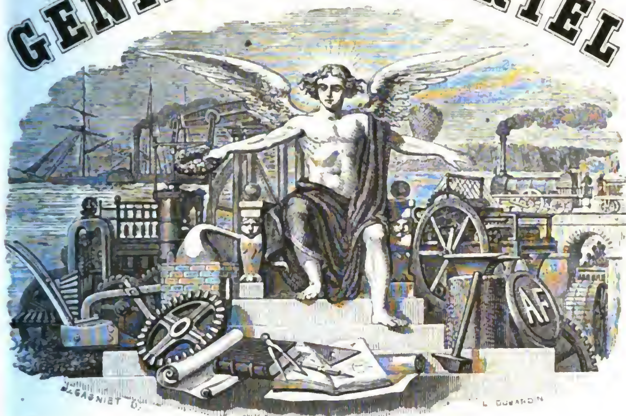
LE

GÉNIE INDUSTRIEL



REVUE

DES

INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

ANNALES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE AGRICOLE ET MANUFACTURIÈRE

TECHNOLOGIE — MÉCANIQUE
CHEMINS DE FER — NAVIGATION — CHIMIE — AGRICULTURE — MINES
TRAVAUX PUBLICS ET ARTS DIVERS.

BIOGRAPHIE DES INVENTEURS

Nomenclature des Brevets délivrés en France et à l'Étranger

PAR ARMENGAUD FRÈRES

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

TOME TREIZIÈME



A PARIS

CHEZ ARMENGAUD AINÉ, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45

ARMENGAUD JEUNE, BOULEVARD DE STRASBOURG, 23

ET LES PRINCIPAUX LIBRAIRES

1857

velle machine, et les avantages qu'elle doit présenter dans l'industrie, il est nécessaire d'examiner les fig. 1, 2, 3, 4 et 5 de la planche 178, et la description détaillée que nous allons en donner.

La fig. 1re représente une vue générale, en élévation, de la machine toute montée et fonctionnant.

La fig. 2 est une coupe transversale suivant la ligne 1-2.

La fig. 3 montre la machine vue en plan.

Les fig. 4 et 5 représentent, en coupe verticale, le détail du tiroir et de la boîte de distribution.

On voit par ces figures que l'on suppose cette machine horizontale, et les cylindres placés sur la même ligne d'axe. Mais on comprend sans doute qu'on pourrait aussi la disposer verticalement, ou dans des directions obliques, et avec des cylindres superposés ou placés parallèlement, en modifiant alors le mécanisme général.

L'on a adopté le système horizontal comme étant celui qui paraît le plus commode et le plus avantageux dans la pratique, parce qu'il n'exige presque pas de frais pour la pose, et que les fondations sont presque nulles, même pour des appareils puissants. On a d'ailleurs la facilité d'avoir toutes les pièces sous la main, et d'en surveiller, par suite, constamment la bonne marche.

Les deux cylindres à vapeur A, A′, de même longueur et de même diamètre, sont placés sur le prolongement l'un de l'autre, et simplement alésés intérieurement pour recevoir les pistons mobiles, reliés aux tiges horizontales et séparés B, B′.

Ces deux cylindres n'ont, comme on l'a dit, aucun conduit, aucune lumière latérale. Réunis simplement par la boîte de distribution proprement dite C qui, de chaque côté, forme leur fond même, et y amène la vapeur successivement, ils ont l'avantage d'éviter les longs parcours, et par suite des pertes inutiles.

Les tiges B, B′ s'assemblent par l'autre extrémité, en dehors même des cylindres, aux deux traverses D, D′, qui, avec les tringles horizontales et parallèles E, E′, forment un cadre ou châssis rectangulaire mobile, dont la marche alternative suit exactement celle des pistons.

Ce châssis reste constamment dans un plan horizontal, parce que ses deux côtés latéraux sont parfaitement guidés par les douilles fixes alésées F, F′, placées de chaque côté des cylindres, et boulonnés sur le bâti de fonte G, que je suppose d'une seule pièce, afin de donner plus de solidité à tout l'appareil auquel ce bâti sert de support, et que l'on assujettit, soit sur des dés de pierre, soit sur des pièces de charpente.

Au milieu des mêmes tringles s'assemblent, par articulation, les deux branches H, H′, de la fourche ou de la bielle de fer forgé I, qui communique ainsi le mouvement alternatif qu'elle reçoit du châssis, à la manivelle motrice J, en transformant ce mouvement en circulaire continu. Cette manivelle se monte, comme à l'ordinaire, sur l'arbre de couche K,

LE GÉNIE INDUSTRIEL



REVUE

DES

INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

ANNALES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE AGRICOLE ET MANUFACTURIÈRE

TECHNOLOGIE — MÉCANIQUE
CHEMINS DE FER — NAVIGATION — CHIMIE — AGRICULTURE — MINES
TRAVAUX PUBLICS ET ARTS DIVERS.

BIOGRAPHIE DES INVENTEURS

Nomenclature des Brevets délivrés en France et à l'Étranger

PAR ARMENGAUD FRÈRES

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

TOME TREIZIÈME



A PARIS

CHEZ ARMENGAUD AÎNÉ, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45

ARMENGAUD JEUNE, BOULEVARD DE STRASBOURG, 23

ET LES PRINCIPAUX LIBRAIRES

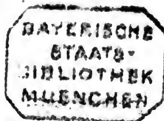
1857

MACHINE A VAPEUR A DEUX CYLINDRES

A DISTRIBUTION UNIQUE

Par **M. N. DUVOIR**, à Liancourt

Breveté le 3 mars 1855



(PLANCHE 178)

Ce système de machine à vapeur se distingue de tous ceux qui ont été proposés ou mis à exécution jusqu'à présent, par la suppression complète des stuffingbox ou boîtes à étoupes qui ordinairement garnissent les tiges de piston et de tiroirs.

L'auteur est parvenu à ce résultat, par une disposition particulière et nouvelle, qui a le mérite de simplifier la construction de l'appareil, et de réduire les frais d'entretien.

Ainsi, au lieu d'un cylindre à double effet, et par conséquent d'un seul cylindre recevant la vapeur, tantôt d'un côté et tantôt de l'autre, le moteur se compose de deux cylindres à triple effet, et de deux pistons distincts, qui ne reçoivent toujours la vapeur que d'un seul côté, mais alors en sens contraire. Il en résulte que la base opposée par laquelle passe la tige de chaque piston est entièrement ouverte à l'air libre, et non fermée par un couvercle garni d'un presse-étoupes.

Au lieu de ménager, comme on est obligé de le faire dans les autres machines, des lumières et des conduits pour amener la vapeur alternativement à l'une et à l'autre extrémité du cylindre, on fait, au contraire, les deux cylindres entièrement unis comme des tuyaux sans ouvertures latérales, sans siége ou surface dressée.

Il n'y a pas non plus de mode de distribution pour chaque cylindre, mais bien une seule boîte et un seul tiroir pour les deux cylindres. Cette boîte et ce tiroir se trouvent justement placés entre les bases de ceux-ci, de sorte que l'on évite par cela même les grands conduits qui occasionnent, dans les autres appareils, autant de pertes de vapeur à chaque coup de piston.

Le tiroir lui-même n'a pas de tige, et par suite de boîte à étoupe; il porte simplement une petite crémaillère droite avec laquelle engrène un secteur denté, dont l'axe reçoit un mouvement circulaire alternatif, en rapport avec la marche des pistons.

Au reste, pour bien comprendre la description générale de cette nou-

velle machine, et les avantages qu'elle doit présenter dans l'industrie, il est nécessaire d'examiner les fig. 1, 2, 3, 4 et 5 de la planche 178, et la description détaillée que nous allons en donner.

La fig. 1re représente une vue générale, en élévation, de la machine toute montée et fonctionnant.

La fig. 2 est une coupe transversale suivant la ligne 1-2.

La fig. 3 montre la machine vue en plan.

Les fig. 4 et 5 représentent, en coupe verticale, le détail du tiroir et de la boîte de distribution.

On voit par ces figures que l'on suppose cette machine horizontale, et les cylindres placés sur la même ligne d'axe. Mais on comprend sans doute qu'on pourrait aussi la disposer verticalement, ou dans des directions obliques, et avec des cylindres superposés ou placés parallèlement, en modifiant alors le mécanisme général.

L'on a adopté le système horizontal comme étant celui qui paraît le plus commode et le plus avantageux dans la pratique, parce qu'il n'exige presque pas de frais pour la pose, et que les fondations sont presque nulles, même pour des appareils puissants. On a d'ailleurs la facilité d'avoir toutes les pièces sous la main, et d'en surveiller, par suite, constamment la bonne marche.

Les deux cylindres à vapeur A, A′, de même longueur et de même diamètre, sont placés sur le prolongement l'un de l'autre, et simplement alésés intérieurement pour recevoir les pistons mobiles, reliés aux tiges horizontales et séparés B, B′.

Ces deux cylindres n'ont, comme on l'a dit, aucun conduit, aucune lumière latérale. Réunis simplement par la boîte de distribution proprement dite C qui, de chaque côté, forme leur fond même, et y amène la vapeur successivement, ils ont l'avantage d'éviter les longs parcours, et par suite des pertes inutiles.

Les tiges B, B′ s'assemblent par l'autre extrémité, en dehors même des cylindres, aux deux traverses D, D′, qui, avec les tringles horizontales et parallèles E, E′, forment un cadre ou châssis rectangulaire mobile, dont la marche alternative suit exactement celle des pistons.

Ce châssis reste constamment dans un plan horizontal, parce que ses deux côtés latéraux sont parfaitement guidés par les douilles fixes alésées F, F′, placées de chaque côté des cylindres, et boulonnés sur le bâti de fonte G, que je suppose d'une seule pièce, afin de donner plus de solidité à tout l'appareil auquel ce bâti sert de support, et que l'on assujettit, soit sur des dés de pierre, soit sur des pièces de charpente.

Au milieu des mêmes tringles s'assemblent, par articulation, les deux branches H, H′, de la fourche ou de la bielle de fer forgé I, qui communique ainsi le mouvement alternatif qu'elle reçoit du châssis, à la manivelle motrice J, en transformant ce mouvement en circulaire continu. Cette manivelle se monte, comme à l'ordinaire, sur l'arbre de couche K,

portant le volant L, et l'engrenage ou la poulie qui doit servir à transmettre l'action aux divers appareils ou instruments à mouvoir.

Du côté des tiges, les cylindres à vapeur sont entièrement ouverts, ils n'ont donc aucun couvercle ni aucune boîte à étoupes. Ils fonctionnent chacun séparément, comme on l'a dit, à simple effet; mais puisque leurs pistons se trouvent réunis par le châssis horizontal, ainsi qu'on vient de le voir, la machine marche exactement comme la machine ordinaire à double effet. Elle a de plus cet avantage que la pression, et par conséquent la force transmise, est toujours égale en allant comme en revenant, ce qui ne peut avoir lieu dans celles-ci, où on a nécessairement à déduire d'un côté la section de la tige du piston.

La boîte de distribution C présente cette particularité que, d'un côté, à la partie supérieure, elle porte la tubulure M, à laquelle s'adapte le tuyau qui y amène la vapeur venant du générateur, et de l'autre, à sa partie inférieure, la tubulure N, qui reçoit le tuyau d'échappement. De plus, à droite et à gauche de ce conduit d'échappement, sont ménagés deux lumières, qui débouchent, l'une dans le cylindre A, et l'autre dans le cylindre A'.

Le tiroir ou diaphragme mobile P, ajusté sur le siége même de cette boîte, vient justement ouvrir et fermer alternativement ces lumières pour faire admettre la vapeur, tantôt dans le premier cylindre, et tantôt dans le second, et par suite presser le premier piston de droite à gauche, et le deuxième de gauche à droite.

Ce tiroir porte une petite crémaillère droite *a*, avec laquelle engrène le secteur denté *b*, qui est rapporté sur l'axe horizontal de fer *c*. Celui-ci ne traverse pas, d'un bout, le corps de la boîte, il y est simplement ajusté, comme dans un collet, afin de ne pas exiger de stuffingbox; à l'autre extrémité, il la traverse à la vérité, mais il se termine par une portion conique *d*, qui, à l'aide d'une bride à vis *e*, est constamment tenue appliquée contre l'ouverture également conique ménagée à l'entrée.

Il en résulte que malgré le mouvement circulaire alternatif, imprimé à cet axe par la machine même lorsqu'elle est en activité, il ne peut y avoir, par ce joint, aucune fuite de vapeur, quoiqu'il ne soit pas muni d'un stuffingbox.

Ainsi, à la boîte de distribution comme aux cylindres, il n'existe aucun presse-étoupes.

Sur le bout de l'axe C est un levier à fourche *f* (fig. 3), auquel on agrafe l'extrémité de la tringle *g*, qui forme le tirant d'excentrique, et qui est mis en mouvement par l'excentrique *h*, rapporté sur l'arbre de couche K.

On conçoit sans doute qu'une telle machine peut aussi bien être exécutée pour marcher avec condensation que sans condensation, car la vapeur, sortant par l'orifice d'échappement N', peut être mise en communication avec un condenseur et une pompe à air au lieu de se dégager à l'air libre.

Elle peut être en outre, construite sur de très-grandes dimensions, pour correspondre à des puissances plus ou moins considérables. L'appareil que l'on a représenté comme spécimen ne représente guère que 3 à 4 chevaux, à la vitesse de 100 à 120 tours par minute. Il suffit évidemment, pour bien faire voir la disposition particulière que l'on a imaginée, et qui est susceptible de s'appliquer à toutes les forces.

Après une étude sérieuse des dispositions de cette machine, l'auteur a pensé qu'elle pouvait encore recevoir de précieux perfectionnements.

On sait, en effet, qu'il importe, surtout dans les machines à grande vitesse, que la sortie de vapeur se fasse le plus rapidement possible, et pour cela, il convient que l'orifice d'échappement s'ouvre largement plutôt avant qu'après la fin de la course du piston.

Or, quand c'est le même tiroir qui forme à la fois l'admission et la sortie, il n'est pas facile de mettre exactement en rapport la lumière d'introduction d'un côté, avec la lumière d'évacuation de l'autre, surtout lorsqu'avec ce tiroir on doit aussi effectuer la détente. Il en résulte nécessairement des contre-pressions qui nuisent à la marche du piston, et diminuent l'effet utile que l'on doit obtenir.

Il n'en est pas de même lorsqu'on établit les tiroirs de manière à ce qu'ils soient indépendants : on peut très-facilement donner aux uns, pour la sortie de vapeur, toute l'avance voulue, et limiter celle des autres pour l'introduction, et en même temps pour l'interception de la vapeur, selon le degré d'admission et de détente nécessaire.

Ce sont ces conditions essentielles que l'auteur a résolues d'une manière très-économique et très-rationnelle, par les nouvelles combinaisons exprimées par les fig. 4 et 5 de la pl. 178.

Ces figures représentent une disposition particulière appliquée à un système de machine à deux cylindres. L'on n'a dû figurer que la partie du mécanisme comprenant la distribution proprement dite, puisque c'est la seule qui présente de la particularité.

La fig. 4 est une section verticale faite suivant la perpendiculaire à l'axe des cylindres.

La fig. 5 représente une section verticale faite par l'axe des deux cylindres à vapeur et de la boîte de distribution placée entre eux.

On reconnaît, dans ces figures, que le tiroir de distribution P, qui donne entrée à la vapeur, tantôt au cylindre de droite A', et tantôt au cylindre de gauche A, est un simple diaphragme méplat, denté en dessus, en crémaillère, pour recevoir son mouvement rectiligne alternatif du secteur *b*. Ce tiroir n'a plus besoin d'être évidé, puisqu'il ne sert pas à l'échappement. Le siége droit sur lequel il s'applique n'est plus percé de trois lumières, mais seulement de deux, dont l'une, *a*, communique avec le premier cylindre, et l'autre *a'*, avec le second. Ces lumières sont très-courtes, comme dans la disposition précédemment décrite, ce qui diminue sensiblement les pertes de vapeur.

L'axe *c*, qui porte le secteur, et qui se prolonge, d'un bout, en dehors de la boite de distribution unique C, est muni d'un levier à coulisse L, qui, tout en recevant son mouvement circulaire alternatif de l'excentrique placé sur l'arbre de couche du volant, est en même temps relié par le même goujon avec l'extrémité de la tringle *d*, laquelle s'assemble, par sa partie supérieure avec le petit balancier D, formant fourchette à l'autre bout, afin d'embrasser la douille mobile E. qui glisse sur l'axe vertical F, du modérateur à boule.

Cette disposition a pour objet de varier la détente, pendant la marche, par la machine même. On conçoit, en effet, que lorsque les boules s'écartent, la douille s'élève, et la tringle *d* fait changer la position du goujon *e*, qui la relie au levier à coulisse et au tirant d'excentrique, et par suite allonger la course même du tiroir. Le contraire se produit lorsque les boules se rapprochent, et, par conséquent; on obtient l'effet inverse dans l'admission.

Ce changement dans la marche du tiroir, et par suite dans le degré de détente, n'a aucune influence sur la sortie de la vapeur, puisque celle-ci s'effectue par les tiroirs séparés T', qui sont reliés par une tige commune *f*, et qui fonctionnent par la marche même des pistons. Ainsi, quand celui de droite arrive vers la boîte, à l'extrémité de sa course, il pousse naturellement les tiroirs de droite à gauche; il en résulte que la lumière d'échappement *l*, s'ouvre, tandis que l'autre *l'*, se ferme. Et de même, lorsque c'est le piston de gauche qui revient vers la boite. la lumière *l* est à son tour fermée par son tiroir correspondant, tandis que celle *l'* se découvre.

Comme ces changements n'ont lieu qu'aux extrémités de la course, on voit que l'orifice de sortie qui est découvert, reste toujours ouvert pendant tout le parcours, de sorte que le piston n'éprouve pas de contre-pression, puisque la vapeur trouve à s'échapper librement.



NOUVELLES DISPOSITIONS D'ARMES A FEU

PAR M. LINDNER.

Les nouvelles dispositions dont il s'agit ont pour objet d'empêcher les armes à feu de s'encrasser aussi vite que cela arrive ordinairement; pour arriver à ce résultat, l'auteur a disposé sur ces armes un mécanisme au moyen duquel le tonnerre du canon s'ouvre après l'explosion, de manière à laisser un courant d'air passer dans le canon, ce qui fait que la combustion de la poudre est complète, et que l'arme n'a pas besoin d'être aussi souvent nettoyée, c'est le projectile lui-même qui, dans son parcours dans le canon, fait mouvoir un levier qui facilite l'ouverture du tonnerre.



MACHINE A BATTRE LE BLÉ

Par **M. N. DUVOIR**, ingénieur mécanicien à Liancourt

Breveté le 23 avril 1855

(PLANCHE 178)

L'on doit à M. N. Duvoir d'heureux perfectionnements apportés à la confection des machines à battre le blé, perfectionnements qui en rendent la marche plus facile, évitent les ruptures provenant des chocs violents qui peuvent s'exercer sur diverses parties du mécanisme, par suite de la grande rapidité de mouvement des organes actifs.

Ces perfectionnements s'appliquent, et aux machines à battre en général, et aux manéges qui doivent les mettre en mouvement ; nous ne nous occuperons ici que des améliorations apportées aux machines à battre, dont la construction est une des spécialités de l'inventeur.

Nous avons indiqué les améliorations et additions dont il s'agit dans les fig. 6, 7 et 8 de la planche 178.

La fig. 6 représente une vue de face extérieure de la machine à battre perfectionnée ;

La fig. 7 en est une coupe longitudinale faite par l'axe, suivant la ligne 1-2.

La fig. 8, une section transversale perpendiculaire à la précédente.

Les perfectionnements apportés dans cette machine sont :

1° L'application de *tampons en caoutchouc* qui soulagent l'axe du tambour-batteur, en présentant une élasticité convenable.

2° La disposition de grands galets fixés sur des axes très-longs, mobiles dans des coussinets, au lieu d'être ajustés libres sur des goujons fixes.

3° L'agencement du contre-batteur placé au-dessus du tambour, au lieu d'être au-dessous, et par suite suppression entière des cylindres alimentaires, ce qui simplifie l'appareil, tout en ne comprimant pas et en ne brisant pas la paille.

Il est bien facile de reconnaître ces différentes parties essentielles sur les figures de la pl. 178.

Ainsi, on voit d'abord que, pour rendre le mouvement de rotation du tambour-batteur A, extrêmement doux, non-seulement on construit celui-ci avec une grande légèreté et en même temps très-solide, mais encore on fait reposer les tourillons de son axe de fer *a* sur la circonférence des grands galets de fonte tournés B, qui eux-mêmes sont traversés par les

axes de fer *b*, qui sont de même longueur que le premier, et tournent librement dans des coussinets *c*. Cette disposition est de beaucoup préférable à celle adoptée jusqu'ici, dans laquelle les galets tournent sur des goujons fixes, qui n'ont aucune portée, et qui ne leur permettent aucune communication entre eux. On conçoit qu'ils sont bien supportés de cette façon par des arches qui existent sur toute la longueur de la machine, et qui les relient de deux en deux; ils ne sont plus susceptibles de se renverser, ils restent constamment dans leurs plans verticaux, et par conséquent les tourillons de l'axe *a* sont toujours bien soutenus. Ils ont encore le mérite de ne jamais s'arrêter pendant la marche, comme cela a lieu avec le système à galets séparés.

Il est vrai que pour atteindre ce but, l'auteur a dû descendre les axes *b*, de manière à se trouver en dehors de la circonférence du tambour-batteur, mais ce n'est encore qu'à l'avantage de la machine, puisque alors les galets d'un très-grand diamètre tournent très-lentement et par suite s'usent beaucoup moins.

Les supports de fonte C, qui reçoivent les coussinets *c*, sont disposés d'une manière toute particulière, c'est-à-dire qu'au lieu d'être fixes ils sont mobiles dans le sens vertical.

Ainsi, ils sont fondus, d'une part, avec une douille centrale *d*, qui est traversée par une colonne fixe D, et de l'autre avec deux renflements creux *e*, dans lesquels sont logés des tampons de caoutchouc *f*, que supportent les tiges verticales et parallèles de fer *g*, vissées par leur partie inférieure sur la base élargie de la colonne D.

Or, cette colonne, qui se répète exactement des deux côtés de la machine, sert de guide et de support à tout le système; de plus, les tiges règlent la hauteur des deux axes des galets, et par suite l'axe même du tambour, sans cependant les empêcher de se baisser ou de s'élever, au besoin, d'une certaine quantité correspondante à l'élasticité des tampons de caoutchouc, qui font l'office de ressorts. Par conséquent, lorsque par une circonstance quelconque, soit parce qu'il passe une trop grande quantité de paille ou de blé à la fois, entre le batteur et le contre-batteur, soit parce qu'il s'y introduit des corps étrangers qui forment obstacle, le tambour cède alors en se baissant, puisque les ressorts, pressés par les axes des galets et leurs supports, se compriment et s'aplatissent. On évite, de cette sorte, des ruptures et des accidents plus ou moins graves.

Une telle disposition apporte donc un perfectionnement très-important dans ce genre de machine qui, comme on le sait, fonctionne à de grandes vitesses. Il est évident que l'on peut aussi appliquer, avec le même avantage, des ressorts métalliques à boudin, méplats ou de toute autre forme, ou bien encore des ressorts à air comprimés pour remplir le même but.

On voit par les coupes (fig. 7 et 8) que le contre-batteur E, est placé, comme on l'a dit, au-dessus du tambour; il en résulte que celui-ci tourne

nécessairement en sens contraire. Mais son grand avantage est de supprimer entièrement les cylindres alimentaires, qui avaient l'inconvénient de briser plus ou moins la paille.

Ainsi, les gerbes de blé, étendues préalablement sur la table F, s'introduisent simplement entre les deux planchettes G, G′, qui, étant assemblées à charnière, peuvent s'enlever aisément ou s'obliquer suffisamment, au besoin, pour permettre de retirer le tambour; elles sont alors immédiatement prises entre les battes mobiles *i* de ce tambour et les lames de fer *h*, du contre-batteur. On doit faire remarquer que la section des lames est de forme convexe, afin de former entre les joints de chacune d'elles une espèce d'évidement dans lequel se loge le blé, et qui offre l'avantage de multiplier l'action du battage, et d'éviter entièrement l'emploi des rouleaux alimentaires, en retenant suffisamment la paille pendant la marche rotative.

On peut d'ailleurs régler la place exacte du contre-batteur, de même qu'il est facile de le monter et de le démonter, ainsi que le tambour, parce que les bâtis de fonte H, de la machine sont disposés en conséquence. A leur partie supérieure, ils sont fendus pour le passage de l'axe *a*; cette fente est fermée par une rosace de fonte J, qui ne laisse rien paraître à l'extérieur.

Dans cette circonstance, le contre-batteur est placé au-dessus du batteur; cette partie essentielle de l'appareil peut être également placée au-dessous de cette pièce, en disposant des moyens de suspension analogues à ceux qui viennent d'être décrits, de manière à permettre à ce contre-batteur de céder aux efforts trop violents occasionnés, soit par une trop large introduction de matière à battre, soit par l'introduction de corps étrangers.



STATISTIQUE SUR LES PRODUITS

DES FORGES DE LA MOSELLE

Les produits des forges et des aciéries de la Moselle qui, en 1852, n'avaient pas atteint la valeur de 23 millions de francs, ont dépassé 40 millions en 1855. Ils se décomposent ainsi qu'il suit : 23,000 tonnes de fontes au bois; 48,000 tonnes de fonte au coke; 1,800 tonnes de fonte moulée de deuxième fusion; 62,000 tonnes de fer de divers échantillons, 960 tonnes d'acier. Cette immense fabrication a occupé environ 4,500 ouvriers, répartis dans 38 usines, d'une importance très-inégale, renfermant ensemble 39 hauts-fourneaux.

———

GALVANISATION DU FER

Par **M. LAVIGNE**, à Lyon

La découverte de M. Sorel, que l'on a nommée *galvanisation du fer*, est basée sur ce principe formulé par Volta, que toutes les fois que deux métaux inégalement oxydables sont en contact, le plus oxydable attirant et absorbant l'oxygène, constitue l'autre à l'état électro-négatif et le préserve de l'oxydation.

La réalisation pratique et industrielle de ce principe consiste dans un étamage du fer par le zinc au lieu de l'étain, c'est-à-dire dans le zingage du fer.

Un long usage a démontré la vérité de ce principe dans les produits où l'on peut constater la loi énoncée.

Ainsi, lorsque le fer est recouvert avec de l'étain ou avec du plomb, qui sont moins oxydables que le fer, l'oxygène, attiré par la force électro-chimique, passe à travers les pores de ces deux métaux et se porte sur le fer, qu'il oxyde.

Le fer étamé, ou fer-blanc, et le fer plombé, n'ont une durée un peu longue, que lorsque la couche d'étain ou de plomb est suffisamment épaisse et également répartie, ce qui est difficile, si ce n'est impossible à obtenir. Toutes les fois qu'une partie, ou la totalité du fer est imparfaitement ou faiblement recouverte, l'oxydation du fer est prompte, et sa destruction rapide.

Cette destruction ne provient pas de l'oxydation du plomb ou de l'étain, qui sont très-peu oxydables, et ont une durée, on le sait, presque indéfinie lorsqu'ils sont isolés, mais bien au grossissement des molécules de fer oxydé, qui, en soulevant et détachant le métal qui les recouvre, mettant le reste du fer à nu, le livrent à l'action comburante de l'oxygène.

Dans le zingage du fer, le zinc étant plus oxydable que le fer, ce dernier se trouve garanti de l'oxydation.

Depuis quarante ans que le zinc laminé est en usage, on a reconnu que l'oxydation du zinc, loin de détruire ce métal, comme cela a lieu pour le fer, le préserve au contraire de toute altération ultérieure par l'oxygène, parce que cet oxyde forme à la surface du zinc une couche très-mince, mais aussi très-dure et inaltérable, qui empêche tout contact de l'oxygène avec le métal sous-jacent qu'il abrite.

Le zinc appliqué à la surface du fer, se comporte absolument de la même manière qu'étant isolé.

Lorsque l'effet électrique produit par le contact du fer avec le zinc

cesse, ce qui arrive quand la partie du zinc exposée à l'air est totalement transformée en oxyde, le fer est néanmoins toujours garanti par la couche de zinc oxydée à la surface, qui y reste très-fortement attachée, et le préserve de la rouille, comme pourrait le faire un vernis indestructible.

La science avait prévu et indiqué théoriquement ces effets; une expérience, de bientôt quinze ans, a confirmé ces prévisions.

Exposé, sous divers climats, à l'air sec ou humide, aux variations atmosphériques, à la pluie, à l'eau, et alternativement à l'eau et à l'air, partout le fer zingué (galvanisé) s'est conservé sans altération.

Il résiste même, pendant un certain temps, à l'eau de mer, à l'urine, aux alcalis, à un séjour dans la terre.

La science, sachant que la grande oxydabilité du zinc le rend attaquable par tous les acides gazeux ou liquides, même les plus faibles, avec lesquels cet oxyde forme des combinaisons, avait prévu que cet inconvénient rendrait le fer zingué impropre à beaucoup d'usages, comme le zinc laminé l'est dans les mêmes cas : cela est arrivé.

Les couvertures de bâtiments et les articles de fumisterie soumis aux gaz acides dégagés par la fumée du bois, de la houille, du coke; les tuyaux de descente qui reçoivent les eaux ménagères, chargées d'acides alimentaires; les objets exposés aux émanations acides des fabriques; les vases contenant des substances légèrement acidulées, les tuyaux, etc., mis dans des terres ou des eaux minérales renfermant quelques traces d'acides, ont été, toujours et partout, attaqués, oxydés ou détruits plus ou moins rapidement, selon la force des acides, et le milieu plus ou moins propice à leur action.

On a remarqué aussi que le fer zingué, contenant de l'eau distillée ou en vapeur, est bientôt percé par la rouille.

La conséquence de ces altérations du fer zingué a été la dépréciation de cette utile industrie.

Une grande partie du public ne se rendant pas compte des causes de destruction, en a conclu qu'il en était toujours ainsi ; ce qui n'est pas; car, étant mis à l'abri des acides, le fer zingué aurait une durée indéterminée, mais certainement très-longue.

La nécessité de soustraire le fer zingué aux influences des acides pour le conserver, en restreint considérablement l'emploi; en effet, soit à l'état de gaz, soit autrement, cette classe de corps est si nombreuse, si répandue, si indispensable, que, sous une forme ou sous une autre, on les retrouve presque partout.

Frappé de l'utilité et de l'importance qu'il y aurait à trouver des moyens de remédier à ce défaut capital du fer zingué, l'auteur les a cherchés et les a trouvés dans l'application, sur la couche de zinc, d'une autre couche d'étain, de plomb, de cuivre, au besoin de métaux précieux, et même de ces divers métaux superposés.

Les couches de ces métaux ne garantissent pas seulement le fer zingué

des acides, elles procurent encore la possibilité d'applications variées. On pourra, dans beaucoup de cas, employer le fer ainsi préparé aux usages où chacun de ces métaux convient, et à d'autres où aucun d'eux ne conviendrait isolé; souvent on pourra le substituer au cuivre.

Après avoir réalisé pratiquement son idée, il restait à l'inventeur à s'assurer :

1° Que la couche de zinc serait réellement préservée;

2° Que le zinc, ainsi recouvert, conserverait la propriété de garantir le fer de l'oxydation;

3° Que la dernière couche donnerait réellement à ce produit la faculté de remplacer le métal dont elle serait composée.

Toutes ces épreuves ont complétement réussi.

En admettant, ce qui doit être, que l'oxygène épargnant les métaux moins oxydables de la surface, passe à travers les pores du métal recouvrant, pour se porter sur le zinc, il ne peut produire d'autre effet que de l'oxyder, ce qui est une cause de conservation, comme cela a déjà été dit.

Avant d'indiquer les nouveaux procédés, il convient de relater en quelques mots le procédé actuel.

Pour procéder au zingage du fer, on met du zinc dans un creuset de fer, qu'on chauffe jusqu'au degré voulu pour amener le zinc à l'état de fusion et de limpidité convenable.

Lorsqu'il est à ce point de chaleur que la pratique des ouvriers seule leur apprend à connaître, on recouvre le bain de zinc et d'hydrochlorate d'ammoniaque, non pur, car il se volatiliserait trop promptement, mais dans un état d'impureté, que divers fabricants ont réussi à atteindre.

Lorsque l'hydrochlorate d'ammoniaque est dissous et forme un liquide mousseux sur le bain, on y plonge vivement les objets à zinguer, et on les retire doucement pour que le zinc excédant ait le temps de s'écouler.

Préalablement à l'immersion, les objets à zinguer sont décapés dans une eau contenant de l'acide sulfurique, titrant de 12 à 15°, provenant de l'épuration des huiles. Après cette opération, on procède au dérochage, qui a pour but d'enlever, au moyen de sable, de brosses, de liége et de grattoirs d'acier, les dernières traces d'oxyde qui restent à la surface du fer et qui empêcheraient l'adhérence du zinc dans ces parties. On plonge ensuite ces objets dans de l'acide hydrochlorique à 15°, dans lequel on a fait dissoudre assez de zinc pour l'amener à 17° de densité. On fait alors sécher dans une étuve les objets, qui sont prêts à être plongés dans le bain de zinc dès qu'ils sont secs, condition indispensable; car, s'ils sont mouillés, la subite transformation de l'eau en vapeur, détermine, par son expansion, des explosions dangereuses pour les ouvriers, coûteuses par la perte de zinc qui en résulte.

En sortant du bain de zinc, les objets zingués restent plus ou moins chargés d'hydrochlorate d'ammoniaque, qu'on enlève en les mouillant et en les frottant avec du sable et du liége; quand ils sont nettoyés, on les

sèche, soit dans une étuve, soit au soleil, soit avec de la sciure de bois ou du son, ce qui termine l'opération.

Il importe maintenant d'indiquer les améliorations apportées par l'auteur aux opérations du zingage, lesquelles ont pour résultat de produire une économie notable dans le prix de revient, ou de contribuer à la perfection du zingage.

La première de ces opérations concerne le creuset : pour éviter la corrodation qu'exerce sur ses parois, dans les parties qui chauffent le plus, l'alliage de zinc avec le fer, le pourtour intérieur est garni, ainsi que le fond, d'une toile d'amiante tissée, aussi serrée que possible.

On maintient cette toile contre les parois, au moyen de cercles de fer enveloppés d'amiante en bourre, lesquels sont maintenus contre ces cercles au moyen de fils d'amiante.

Tous les objets en fer qui doivent être plongés dans le bain pour le service, doivent être également enveloppés d'amiante.

La deuxième amélioration consiste à placer, sur le bain de zinc, dans un espace proportionné à la forme et au volume des objets à zinguer, une couche de 10 centimètres de plombagine ou mine de plomb; le reste du bain est couvert d'hydrochlorate d'ammoniaque, dans lequel on plonge les objets à zinguer, qu'on fait ressortir à travers la plombagine.

De cette manière, il ne reste après le zinc fixé sur le fer aucun résidu d'hydrochlorate d'ammoniaque ; on évite le nettoyage, après le zingage et le séchage.

La troisième opération a rapport à la manière de tremper les objets. Dans la pratique actuelle, on introduit les objets dans le bain de zinc, au moyen de pinces, et on les en retire de même. Cette méthode est défectueuse, parce que les ouvriers ne plongent, et surtout ne retirent pas assez régulièrement les objets; au lieu de les tenir dans une position verticale, qui facilite l'écoulement de l'excédant de zinc, ils les inclinent, ce qui est cause qu'ils restent plus chargés de zinc et d'hydrochlorate d'ammoniaque. L'auteur y substitue l'immersion mécanique, par le moyen de grilles sur lesquelles sont placés les objets à zinguer, appropriées à la forme et aux dimensions de ces objets. Ces grilles, qui sont enveloppées d'amiante, comme cela a déjà été dit, sont attachées à une tringle de fer qui sort du bain, et à laquelle est attachée une corde qui, passant dans une poulie fixée à quelques mètres au-dessus du bain, va s'enrouler sur un treuil mû, au moyen d'une manivelle, par un ouvrier, qui suffit seul au service du bain, tandis qu'autrement, il en faut deux.

Cette immersion régulière donne pour résultat un zingage plus homogène, plus adhérent.

Une quatrième amélioration, très-importante, et qui manquait essentiellement à l'industrie du zingage, c'est un moyen régulier pour connaître le degré de chaleur du bain.

Dans un tube de tôle très-forte, de 0,50 de longueur et de 0,06 de dia-

mètre environ, l'on introduit du plomb en quantité suffisante pour faire entrer ce tube dans le bain de zinc jusqu'à 0,12 de la partie supérieure, 0,38 se trouvant dès lors immergés dans ce bain. On place dans ce tube un thermomètre à mercure, gradué jusqu'à 400 degrés. La partie supérieure du tube reçoit un petit couvercle, au milieu duquel on pratique une ouverture pour le passage de la tige du thermomètre; ce couvercle est luté, pour éviter, autant que possible, l'entrée de l'air froid.

Au moyen d'un thermomètre à air, placé directement dans le zinc en fusion, on détermine exactement le degré de chaleur du bain et celui relatif du thermomètre à mercure; on établit l'échelle de proportion, et on a pour toujours, dans le thermomètre à mercure, un indicateur précis du degré de chaleur du bain, qui doit varier selon l'épaisseur et la nature des pièces, et sans lequel il est impossible d'obtenir un bon zingage.

Le zinc le plus pur est celui qui convient le mieux, le zingage est plus beau, plus fini; le déchet ou crasse, alliage imparfait de 94 p. 0/0 de zinc avec 6 de fer seulement, d'après les analyses de M. Berthier, est de moitié moins fort. Le zinc de Silésie a paru, jusqu'à présent, le plus convenable.

On a remarqué que la tôle que l'on doit préférer pour la fabrication des creusets, parce qu'elle se combine moins facilement avec le zinc, et se perce conséquemment moins vite, est celle qui provient de la fonte blanche, la plus cassante : cette tôle doit avoir au moins 15 millimètres d'épaisseur.

Voici les nouveaux procédés :

Ils consistent, comme on l'a dit, à recouvrir le fer, l'acier, et la fonte zingués, d'un autre métal moins attaquable que le zinc par les acides, et, pour certains emplois, à recouvrir ce nouveau métal avec un autre.

On met l'étain dans un creuset de fer ou de fonte, chauffé à la houille ; on amène l'étain à l'état de fusion, on y place alors un thermomètre à mercure marquant jusqu'à 400 degrés.

On couvre ce bain, soit de suif, soit de chlorure de zinc, soit des deux corps combinés, et on maintient sa température entre 230 et 270 degrés.

On prépare, dans un autre vase, une dissolution de chlorure de zinc, marquant environ 30 degrés de densité, que l'on maintient à 90 degrés de chaleur; ce qui est indiqué par un thermomètre à mercure placé dans ce vase. Il faut avoir soin de maintenir le chlorure à cet état de densité.

Tout étant disposé ainsi, on prend les objets zingués au moment où ils sortent du bain, et lorsqu'ils sont assez refroidis pour qu'on puisse les toucher avec la main, on les plonge dans le vase contenant la dissolution de chlorure de zinc; on laisse égoutter, puis on les plonge dans le bain d'étain, où on les laisse quelques secondes, suffisantes pour que la couche d'étain soit fixée sur le zinc et uniformément répartie; on les retire alors très-doucement, pour que l'étain excédant puisse s'écouler.

L'immersion mécanique s'applique avec autant d'avantage à l'étamage

qu'un zingage, et y est peut être plus nécessaire pour obtenir une couche régulière.

Il y a aussi avantage à placer sur le bain une couche de plombagine, mais il faut avoir soin de mettre entre elle et le désoxydant qui est sur le bain pour empêcher le mélange de ces substances, une séparation en tôle; cette séparation peut être enveloppée d'amiante, comme on l'a indiqué plus haut. Sur le bain de zinc, lorsque l'on y met une séparation, cette séparation doit toujours être enveloppée d'amiante, à cause de la facilité de la combinaison du fer avec le zinc.

On peut, lorsque cela est indispensable, se servir du plomb seul, mais son degré de fusion est si rapproché de celui du zinc, qu'il y a beaucoup d'attention à apporter dans l'opération, pour éviter que la chaleur ne s'élève au degré de fusion du zinc, et n'amène le détachement d'une partie de celui qui forme la couche de l'objet zingué que l'on veut recouvrir de plomb.

Toutes les fois donc qu'on ne tient pas absolument à avoir une couche de plomb pur, il convient d'y ajouter de l'étain dans les proportions conformes au degré de fusion auquel on veut s'arrêter. Tous les ouvrages de physique indiquent le point de fusion correspondant à la quantité d'étain mélangé au plomb.

Dans ses essais, l'inventeur a trouvé que quatre parties d'étain sur vingt de plomb, ce qui correspond à 266 degrés par point de fusion, ne modifient pas sensiblement les propriétés du plomb.

Le plombage du fer zingué se fait de la même manière que celle qui vient d'être indiquée par son étamage.

La chaleur du bain doit être maintenue entre 266 et 300 degrés.

Beaucoup de pièces de mécanique et autres sont trop délicates pour subir les diverses opérations qui viennent d'être énumérées, par la voie de la chaleur et de la fusion des métaux.

Les couches s'appliquant trop épaisses, nuisent à la précision des pièces et des ajustages.

Pour cette classe d'objets, on emploie l'électro-chimie; quand on a appliqué la couche de zinc, par la voie électro-chimique, on y adapte par le même moyen la couche d'étain ou de plomb, toutes les deux, si on le juge nécessaire.

Le moyen pratique d'électro-chimie est trop connu aujourd'hui pour qu'il soit nécessaire d'en donner la description.

Le degré de fusion du cuivre ne permet pas de pouvoir l'appliquer à chaud sur le fer zingué. Son application, du reste, est si facile par l'électro-chimie, elle s'opère d'une manière si sûre et si régulière, qu'il y aurait peu d'économie à la pratiquer à chaud.

L'on recouvre le fer zingué avec le cuivre pour des destinations spéciales où ce métal peut mieux convenir que le plomb.

L'expérience a démontré que le cuivre, et tous les métaux précieux

appliqués sur le fer, l'acier et la fonte, s'ils ne sont pas déposés en couches très-épaisses, recouvrant tous les pores, n'empêchent pas l'oxydation de se porter sur le fer, comme cela a lieu dans l'étamage et le plombage. Le fer, en s'oxydant, détache le métal recouvrant qui tombe, d'où l'on a conclu que l'argenture, la dorure, etc., ne réussissaient pas sur le fer, l'acier et la fonte.

On s'est trompé : pour réussir parfaitement, il suffit de déposer préalablement sur le fer, l'acier ou la fonte qu'on veut dorer ou argenter, une couche de zinc. On peut après y appliquer tous les métaux, sans craindre aucune oxydation du fer, ni aucune altération de la couche du métal précieux, autre que celle résultant des frottements de l'usage.

Certificat d'addition. — Dans le préambule de ce brevet il a été dit que le principe de l'état électrique produit par le contact de deux métaux, formulé par Volta, était justifié par l'expérience, qu'il était maintenant acquis à la science et à l'industrie, que le seul moyen de préserver le fer de l'oxydation était de le recouvrir d'une couche de zinc plus oxydable que le fer; que toute couche d'un métal autre que le zinc, déposée sur le fer, ne pouvait présenter ni durée, ni solidité, si l'on n'avait pas eu la précaution d'y appliquer préalablement une couche de zinc; que le défaut reconnu du fer zingué, comme du zinc lui-même, était d'être trop facilement attaquable par les acides, gazeux ou liquides; que l'on remédie à ce défaut en recouvrant le fer zingué d'une couche d'un autre métal moins sensible à l'action des acides, comme le cuivre, le plomb et l'étain, etc. On a enfin indiqué dans ce brevet diverses améliorations aux opérations de zingage du fer, de l'acier et de la fonte.

Il a paru nécessaire à l'auteur de compléter les observations en modifiant ses procédés en quelques points.

Pour plus de clarté, l'on suivra l'ordre établi dans la description qui précède.

Au sujet de la deuxième amélioration, l'emploi de la plombagine, on a fait observer que les personnes qui exploitent le zingage emploient fréquemment, soit le sable blanc de Fontainebleau, soit la poussière de coke, pour recouvrir le bain d'où l'on retire les objets zingués.

L'auteur a reconnu que la plombagine convient beaucoup mieux que ces substances, que le zingage en est plus beau, plus régulier, et que le zinc excédant s'écoule plus facilement et plus complétement.

Au sujet de la quatrième amélioration, le thermomètre proportionnel peut être employé dans toutes les circonstances où on ne peut employer directement le thermomètre à mercure; mais il devra subir une modification, en raison même de ces emplois différents.

Il est évident, par exemple, que plus le degré de chaleur sera élevé, et plus il faudra éloigner du siége de cette chaleur le thermomètre à mercure, en ayant soin de ne pas s'écarter des deux conditions essentielles suivantes :

La première, qu'il soit placé dans un milieu où les variations subies par le calorique à mesurer soient toujours, et régulièrement indiquées ;

La seconde, que le point de départ ne puisse pas s'élever au delà de la limite où le mercure se transforme en vapeur, et n'accuse plus, avec précision, la marche de la température.

La nature, la forme, les dispositions du corps chauffé exigeront évidemment des arrangements particuliers; ainsi, le tube pourra être remplacé, supprimé; mais ce sera toujours l'application du principe émis, consistant à trouver l'indication du degré de chaleur réel, dans un degré moindre, dont on a établi la proportion avec l'autre.

Un examen attentif, des essais nombreux, des analyses réitérées et soigneusement faites, ont démontré que, dans l'application directe de l'étain sur le fer zingué, il se produit un phénomène curieux et difficile à éviter; c'est que, malgré que l'opération se fasse à un degré de chaleur très-inférieur à celui de la fusion du zinc, la couche de zinc qui recouvre le fer est précipitée, et remplacée par une couche d'étain moins épaisse que celle du zinc précipité.

D'après les expériences de l'inventeur, il ne croit pas qu'il soit possible d'obtenir, dans une fabrication courante, assez de soins et d'habileté de main des ouvriers pour éviter ce résultat.

L'application du plomb ne produit pas le même effet; la couche de zinc reste entière ou à peu près sous celle du plomb.

Pour recouvrir le fer zingué d'une couche d'étain, avec certitude de ne pas précipiter la couche de zinc, on a dû modifier le procédé indiqué précédemment.

Cette modification consiste à appliquer, d'abord sur le fer zingué, une couche de plomb, sur laquelle on applique ensuite la couche d'étain.

Il y a précipitation d'une grande partie de la couche de plomb, mais la couche de zinc n'est pas précipitée, ce qui est le point essentiel, capital, pour empêcher l'oxydation du fer, et par elle, la destruction de la couche d'étain.

Les seules matières employées jusqu'à ce jour pour recouvrir les métaux en fusion, et empêcher leur oxydation, sont le suif ou l'huile, l'hydrochlorate d'ammoniaque et le chlorure de zinc. Ces matières présentent souvent l'inconvénient d'être trop ou pas assez fusibles et volatiles, selon la température du métal qu'elles recouvrent.

Voici un perfectionnement notable à la méthode en usage. Il repose sur ce principe, qu'en mélangeant des corps fusibles à des degrés différents, le degré de fusion de ce mélange se trouve, dans les limites qu'on peut prévoir, au-dessous de la moyenne de la somme des degrés de fusibilité des corps qui composent le mélange.

On prend des sels (tous les sels fusibles peuvent servir à cet usage, par suite de cette invention) que l'on combine, selon leur degré de fusibilité, en nombre et dans des proportions telles que la moyenne de la fusibilité

de leur mélange doive arriver juste à quelques degrés au-dessous ou au-dessus, selon le besoin, du degré de fusion du métal qu'il faut couvrir.

L'on opère ce mélange en mettant en fusion dans un vase *ad hoc* le sel le moins fusible de ce composé, en y ajoutant successivement les autres sels, en suivant leur degré de fusibilité, ceux qui sont les plus fusibles doivent y être mis les derniers. On a soin d'agiter et de remuer à mesure que la fusion s'opère, afin de bien mêler ces corps, et que leur union soit la plus intime possible. On facilite cette union en pilant d'avance les sels. Lorsque le mélange est opéré, on laisse refroidir pour s'en servir au besoin.

L'auteur compose donc des mélanges différents pour les bains de zinc, de plomb, d'étain ou de leurs alliages; on dit de leurs alliages, car on pense avoir suffisamment expliqué que ce que l'on a voulu faire breveter, c'est le principe et les moyens de mettre le fer zingué à l'abri de la destruction par les acides, en le couvrant d'une couche d'étain, de plomb, de cuivre, etc., isolés ou alliés, ce qui ne change rien au résultat.

On avait omis de dire ce qui, du reste, coule de source, que les recouvrements de ces divers métaux les uns par les autres, selon les convenances et l'usage qu'on a en vue, sont appliqués aussi, le cas échéant, au zinc, au plomb et au cuivre, eux-mêmes que l'on recouvre avec le métal ou les métaux susceptibles de leur donner les qualités ou les propriétés qui leur manquent, ou, autrement dit, de remédier à leurs défauts.

L'on comprend également que si les procédés électro-chimiques peuvent être mis en usage dans ces opérations, pour ce qui regarde surtout les objets de petites dimensions, l'on peut également appliquer après le zingage, pour amener l'adhérence des autres métaux protecteurs, les procédés de pression par les moyens connus, et à chaud.

Il va sans dire également que dans ces opérations le plomb, ou le zinc qui se précipitent, peuvent être facilement recueillis, le plomb surtout, par l'épuration de l'étain.



NOUVELLE PRÉPARATION DE COMBUSTIBLE

PAR MM. MORGAN ET RANKEN VIKEMAN:

L'invention consiste essentiellement dans l'idée de préparer l'anthracite pour la production de la vapeur et autres usages, en chassant au moyen de la chaleur, les gaz et les parcelles aqueuses contenues dans cette espèce de houille, et par suite, dans l'emploi de ce combustible ainsi préparé, pour le chauffage des fourneaux, des chaudières tubulaires, des machines de propulsion sur terre et sur eau.

RÉGULATEUR DE MOTEURS

Par **M. MOISON**, à Mouy

Breveté le 20 avril 1855

(PLANCHE 179)

Ce système de régulateur consiste dans la combinaison d'un mécanisme à mouvement différentiel, muni d'ailettes placées horizontalement ou verticalement, soit qu'elles tournent librement dans l'air, soit dans un liquide quelconque.

Pour construire les régulateurs à ailettes résistant sur l'air, il est indispensable, lorsqu'on a besoin d'une assez grande résistance, ou, de leur donner une grande dimension, ou de les faire marcher très-vite; c'est pourquoi l'auteur choisit de préférence la disposition qui lui permet de les faire fonctionner dans un liquide, et d'obtenir ainsi un appareil d'un volume restreint, d'un aspect plus élégant, et d'une application plus facile.

Les figures 1, 2 et 3 de la planche 179 représentent un régulateur dont le volant tourne au milieu d'un liquide, tel que l'eau, l'huile, etc. Comme la densité des liquides est beaucoup plus grande que celle de l'air, la résistance qu'ils opposent à la marche des ailettes est telle que l'on ne donne à ces ailettes qu'une très-petite surface, au lieu d'une beaucoup plus grande, qu'elles seraient obligées d'avoir si elles fonctionnaient dans l'air libre.

La fig. 1re est une coupe faite par l'axe du régulateur.

La fig. 2 est un plan, en coupe, à la hauteur du centre de la poulie de communication de mouvement.

La fig. 3 est enfin une vue extérieure du régulateur.

Le bâti qui supporte tout le système, n'est autre qu'une caisse circulaire de fonte A, dans laquelle est renfermé le liquide; aux parois de cette caisse sont fixées les cloisons partielles *a*, interrompues vers le milieu, pour que le disque circulaire B, garni des ailettes *b*, puisse tourner librement. Ce disque offre ainsi l'avantage de servir de volant, et par ce fait régularise la marche des ailettes dans le liquide.

Le couvercle C, est fondu avec la douille *c*, servant à maintenir l'arbre vertical D, qui peut tourner sur une crapaudine placée au fond de la boîte A.

Le couvercle fixé sur la caisse, au moyen des vis *d*, est évidé intérieurement en *e*, pour recevoir le liquide, au fur et à mesure qu'il augmente

de volume, sous l'action de la vitesse du volant B, qui échauffe ce liquide. Un bouchon E, sert à l'introduction de ce liquide.

Sur ce même couvercle sont fixés les deux supports F, dans lesquels tournent l'arbre horizontal G, et la douille H, sur laquelle est calée la poulie H'; celle-ci reçoit le mouvement du moteur pour le transmettre aux diverses pièces ou engrenages qui produisent le mouvement différentiel, à l'aide duquel on régularise la marche de ce moteur.

Ce mouvement différentiel, qui peut être obtenu à l'aide de différentes combinaisons, s'obtient, comme l'indiquent les fig. 1, 2 et 3, par une roue droite I, dentée intérieurement, et fixée sur la douille H. Cette roue engrène avec les deux pignons J, montés fous sur des tourillons faisant corps avec le levier J', dont la douille est traversée par l'axe G.

Ces deux pignons engrènent à leur tour avec un autre pignon K, placé au centre, et fixé sur l'arbre horizontal.

Sur ce même arbre G, est montée la roue d'angle L, assemblée avec le plateau *l*, qui forme volant. Cette roue commande le pignon M, fixée sur l'arbre D, portant le volant à ailettes.

Le levier J' est mis en rapport soit avec la vanne, dans les roues hydrauliques, soit avec la valve, ou robinet dans les machines à vapeur, et porte, vers son extrémité, un poids P, assez fort pour lever la vanne, ou tourner le robinet, et transmettre le mouvement de la poulie H', aux ailettes *b*.

Si l'on suppose cet appareil monté sur un moteur donnant à la poulie H une vitesse de régime de cent tours par minute, ce mouvement sera communiqué aux différentes roues, et par suite aux ailettes *b*. A cette vitesse, les ailettes éprouvent sur l'eau ou l'air, suivant que l'appareil fonctionne dans l'un ou l'autre de ces éléments, une résistance égale à la force du poids P. Si le poids est de dix kilogrammes, par exemple, la résistance de l'eau, jointe aux différents frottements de l'appareil, fera équilibre à cette pression; alors le mouvement est stable sur le pignon K, qui transmet ce mouvement aux ailettes, par l'intermédiaire de la roue d'angle.

La puissance P, étant constante, la vitesse des ailettes l'étant également, le levier conservera sa vitesse normale; mais si par suite d'une augmentation dans le fluide moteur, ou par le *débrayage* de quelque transmission, la vitesse du moteur augmente, *la roue I*, marchera plus vite que le pignon K, dont la vitesse est invariable; il en résultera un mouvement différentiel dans les deux pignons J, qui entraîneront avec eux le levier J', lequel fermera proportionnellement la vanne, ou la valve; de là, diminution de la vitesse du moteur, qui reprendra instantanément la vitesse du régime.

Si, au contraire, le moteur vient à se ralentir dans sa marche par des causes opposées aux précédentes, la roue I, tournant moins vite que la roue K, produira sur le levier J', un mouvement différentiel en sens inverse du premier, ce qui aura pour effet d'ouvrir les orifices du moteur pour lui donner la force nécessaire à sa marche normale.

PERFECTIONNEMENTS A LA FABRICATION DES SAVONS

Par **M. GOSSAGE**, chimiste à Widnès (Angleterre)

(Breveté le 12 janvier 1856)

L'invention dont il s'agit ici a rapport à la fabrication de certaines sortes de savon, et comprend les perfectionnements suivants :

1° La fabrication d'un savon composé en combinant une solution de verre soluble ou de silicate de soude avec le savon résultant de l'union du suif, de la résine, de l'huile ou d'autres substances analogues avec la soude, soit par le procédé connu par les fabicants sous la dénomination de : « *cuisson sans séparation des lessives*, » ou par la méthode dite : « *procédé à froid.* »

2° La fabrication d'un savon composé, en combinant la résine ou les composés acides que l'on retire des graisses ou huiles, avec une solution de verre soluble ou de silicate de soude, sans qu'il soit nécessaire que la résine ou lesdits composés acides soient préalablement combinés avec un alcali.

3° La fabrication d'un savon composé en combinant la résine avec de la soude, et en ajoutant au produit de la farine de froment, ou autre matière farineuse, ou une matière argileuse ou siliceuse divisée en poudre très-ténue, comme, par exemple, de ta terre de porcelaine, ou du caillou broyé, dans une proportion telle, que le savon composé que l'on obtiendra soit assez ferme pour pouvoir être employé comme du savon dur pour les nettoyages ordinaires.

4° La fabrication d'un savon composé mou (*savon vert*), en combinant une solution de verre soluble (que l'on obtient en fondant ensemble de la silice et de la potasse), ou de silicate de potasse, avec des savons de l'espèce que l'on obtient en combinant les substances grasses ou huileuses avec la potasse.

Lorsque l'on combine la silice avec la soude ou la potasse par la fusion, dans une proportion telle, que l'alcali que contient le produit soit environ le double de la quantité que renferme ordinairement le *verre blanc*, on obtient une combinaison connue par les chimistes sous le nom de *verre soluble*. Lorsqu'on prépare une solution de ce composé dans de l'eau, et que cette solution a été concentrée suffisamment (par l'évaporation de l'eau qu'elle renferme), on obtient un composé épais et visqueux dans lequel la silice reste en solution, combinée avec la soude ou la potasse, selon le cas.

Le composé épais et visqueux que l'on obtient ainsi contient l'alcali

à l'état de faible combinaison avec la silice (qui joue le rôle d'un acide faible), et il est par conséquent analogue, dans sa constitution et ses propriétés, au savon véritable, qui contient de l'alcali à l'état de faible combinaison avec les acides gras ou résineux, et c'est à cette condition de la présence de l'alcali dans un état de combinaison faible, dans ces deux composés (de sorte qu'il est suffisamment libre pour former d'autres combinaisons), que l'on peut attribuer les propriétés détersives du savon véritable et du composé soluble de silice et d'alcali ci-dessus mentionné.

En combinant le composé visqueux de silice et d'alcali avec du savon véritable, on obtient, à peu de frais, un savon composé possédant de bonnes propriétés détersives.

Lorsque la matière alcaline que l'on emploie en combinaison avec la silice, est la soude, pour la production du verre soluble, on mélange environ 7 parties de sel de soude (contenant 50 p. 0/0 de véritable soude) avec 8 parties de sable pur, et l'on fait fondre de préférence ce mélange dans un four à réverbère, comme ceux que l'on emploie pour préparer la soude brute dans la fabrication de l'alcali.

Le mélange est soumis à une chaleur suffisante, en remuant au besoin, pour obtenir une parfaite combinaison du sable et de la soude. On ménage au four à réverbère un trou de coulée par lequel on fait écouler le produit, après que la combinaison s'est effectuée, et on reçoit ce produit, soit dans des moules de fonte, soit dans des moules formés de sable humide.

Il a été constaté que 1000 kilogrammes environ du mélange de sable et de sel de soude est la charge convenable pour un four à réverbère ayant une sole de 3 mètres carrés de surface, et que cette charge peut être convenablement fondue en quatre ou cinq heures.

Lorsqu'au lieu de soude l'on combine de la potasse avec de la silice pour la production du verre soluble, on mélange environ, à poids égal, du carbonate de potasse sec et du sable pur, et l'on fait fondre le mélange dans un four à réverbère, de la même manière que cela se pratique pour le sel de soude et de sable.

L'auteur emploie de préférence, pour la formation du verre soluble, la silice et l'alcali en proportions telles, que le verre ainsi obtenu soit presque entièrement soluble dans l'eau pure. Il augmente, dans certains cas, le pouvoir dissolvant de l'eau, en y ajoutant une solution de soude caustique ou de potasse caustique.

L'on peut effectuer la solution du verre soluble que l'on emploie, en broyant ce verre de manière à en faire une poudre que l'on agite dans une chaudière contenant de l'eau bouillante. Mais l'auteur préfère opérer cette solution au moyen d'un appareil consistant en un vase en tôle de fer ou autre matière convenable, et qui est muni, à la moitié de sa hauteur environ, d'un diaphragme percé de trous. Il place sur ce diaphragme du verre soluble, en fragments de la grosseur du poing, et verse de l'eau

chaude dans le vase de manière qu'elle couvre les fragments de verre soluble. Au moyen d'un tuyau communiquant avec une chaudière à vapeur, l'on fait arriver un jet de vapeur dans l'eau, de manière à la maintenir à une haute température. A mesure que le verre soluble se dissout, il augmente la pesanteur de l'eau, et la solution pesante descend au fond du vase, tandis que le liquide plus léger s'élève et vient se mettre en contact avec les morceaux de verre. De la sorte, on obtient une circulation continuelle de l'eau, et le verre se dissout presque entièrement, donnant ainsi une solution très-forte. Après en avoir séparé la matière non dissoute, on verse la solution dans une chaudière évaporatoire en fonte, dans laquelle elle est concentrée en s'échauffant, jusqu'à ce qu'elle atteigne une pesanteur spécifique d'environ 1,450; elle devient visqueuse en refroidissant.

Pour effectuer la première partie de l'invention relative à la fabrication du savon, l'auteur transforme en savon les matières grasses, huileuses ou résineuses, soit en faisant bouillir ces matières avec une quantité déterminée de lessives alcalines de la force convenable, soit en effectuant cette conversion, en mélangeant ensemble ces matières et les lessives sans les faire bouillir, et il combine avec le savon (produit par l'une ou l'autre de ces méthodes) la solution de verre soluble ou de silicate de soude, en ajoutant cette solution dans la proportion convenable pour la production du savon composé que l'on veut obtenir.

Les proportions suivantes ont paru très-propres pour le travail, conformément à cette première partie de l'invention, pour la préparation à chaud des savons composés :

On prend 3,000 kilog. d'huile de palme ou de suif, et 1,000 kilog. de résine, et on les fait fondre ensemble dans un vase de capacité convenable. On met dans une chaudière ordinaire à savon 1,000 kilog. de lessive, consistant en une solution de soude caustique, dont la pesanteur spécifique est 1,300 et 2,000 kilog. d'eau; puis l'on y ajoute 1,250 kilog. de solution de verre soluble, pesant 1,450 (pes. spéc.). On fait bouillir ce mélange, et l'on y ajoute graduellement le mélange ci-dessus d'huile de palme ou de suif et de résine (en continuant à faire bouillir). L'on ajoute ensuite graduellement une quantité additionnelle de 500 kilog. de ladite lessive, mélangée avec 500 kilog. d'eau. L'auteur ajoute après cela graduellement 2,500 kilog. de solution de verre soluble (pes. spéc. 1,450) préalablement mélangé avec 1,000 kilog. d'eau. L'on continue à faire bouillir jusqu'à ce que l'on juge que toute cette quantité a été réduite à 1,000 kilog. par l'évaporation de l'eau. Alors on retire le feu et on laisse le savon obtenu se refroidir jusqu'à 70° centigrades. L'on décante alors toute la quantité dans des *mises* ordinaires.

Pour préparer une autre qualité de savon composé, en faisant bouillir, on prend 1,500 kilog. d'huile de palme ou de suif, et 1,000 kilog. d'huile de noix de coco, et on les fait fondre ensemble. On met ensuite dans une

chaudière ordinaire à savon 1,250 kilog. de lessive, consistant en une solution de soude caustique (pes. spéc. 1,300), et 2,000 kilog. d'eau, puis 1,000 kilog. de solution de verre soluble (pes. spéc. 1,300). On fait bouillir le mélange et l'on y ajoute celui mentionné ci-dessus, d'huile de palme ou de suif et d'huile de noix de coco, en continuant à faire bouillir. On ajoute graduellement une quantité additionnelle de 600 kilog. de lessive mélangée avec 500 kilog. d'eau. On ajoute également ensuite, et toujours graduellement, 2,000 kilog. de solution de verre soluble (pes. spéc. 1,300), puis 1,250 kilog. de solution, saturée de sel marin, et on continue à faire bouillir ce mélange, jusqu'à ce que l'on juge que la quantité a été réduite à 1,000 kilog. Le feu est ensuite retiré, et on laisse refroidir le savon jusqu'à environ 70° centigrades, et l'on décante le tout dans des *mises* ordinaires.

L'inventeur a encore trouvé que les proportions et le mode d'opérer suivants, sont très-convenables pour effectuer la première partie de son invention, appliquée à la fabrication des savons composés, sans faire bouillir.

Il prend 450 kilog. d'huile de palme, de suif ou d'huile de noix de coco, ou d'un mélange de ces matières, ou bien 350 kilog. d'huile de palme ou de suif et 100 kilog. de résine, qu'il fait fondre ensemble. Il chauffe la, ou les matières qu'il emploie, à 55° centigrades, et il ajoute un mélange de 250 kilog. de lessive, consistant en une solution de soude caustique (pes. spéc. 1,300), et 300 kilog. de solution de verre soluble (pes. spéc. 1,450). Ces solutions doivent avoir une température d'environ 40° centigrades, et à mesure qu'on les mélange avec les matières grasses, on remue convenablement les matières, de manière à effectuer un amalgame parfait; et lorsque l'on remarque que le mélange est devenu bien intime, on verse le savon obtenu dans des *mises*.

D'après la deuxième partie de son invention, pour préparer des savons composés, l'inventeur combine de la résine ou des acides gras ou huileux (tels qu'on peut les obtenir des graisses et des huiles par les procédés bien connus), avec une solution de verre soluble. Voici quels sont le mode d'opérer et les proportions qui ont paru convenables pour mettre à exécution cette deuxième partie de l'invention.

On prend 700 kilog. de résine ou d'un acide gras ou huileux, et on les fait fondre dans une chaudière large et peu profonde en fer, ayant un fond sphérique. On ajoute 700 kilog. de solution de verre soluble bouillante (pes. spéc. 1,450). On les fait bouillir ensemble pendant une demi-heure environ, et l'on ajoute 700 kilog. de solution de verre soluble bouillante (pes. spéc. 1,600); le tout est mélangé ensemble, en remuant avec de fortes pelles ou spatules de fer, puis on verse le savon obtenu dans des moules peu profonds, où il se refroidit et devient dur.

Pour procéder, d'après la troisième partie de l'exposé, on prépare du savon composé, en combinant de la résine avec de la soude (à l'état de

solution de soude caustique ou de carbonate de soude), et on mélange le produit obtenu avec une proportion de farine de froment ou autre substance farineuse, ou d'une matière argileuse ou siliceuse réduite en poudre, telle que de la terre de porcelaine ou des cailloux pulvérisés, proportion suffisante pour donner au savon composé un degré de consistance tel, qu'il puisse être employé comme savon dur pour les nettoyages ordinaires.

L'auteur indique ici le mode de procéder, et les proportions qui lui ont paru les plus convenables pour mettre à exécution cette troisième partie de son invention.

Il prend 700 kilog. de résine et il les fait fondre dans une chaudière en fer, large et peu profonde, et à fond sphérique. Il y ajoute 500 kilog. de solution de soude caustique (pes. spéc. 1,300), ou 600 kilog. de solution, contenant 175 kilog. de carbonate de soude dissous dedans ou mélangés avec 425 kilog. d'eau, et il fait bouillir le tout ensemble. On ajoute alors 275 kilog. de farine de froment ou autre substance farineuse, ou la même quantité de terre de porcelaine ou de cailloux réduits en poudre très-fine, et que l'on a préalablement mélangés avec 600 kilog. d'eau. On mélange le tout ensemble en remuant avec de fortes spatules ou palettes de fer, et l'on continue à faire bouillir jusqu'à ce que, en prenant un peu de la matière et en la laissant refroidir, l'on reconnaisse que le savon composé est devenu suffisamment dur pour servir aux nettoyages ordinaires. Alors le produit est versé dans des *mises* où il se refroidit et se solidifie.

Dans tous les cas où l'on a indiqué l'emploi d'une solution de verre soluble, on peut remplacer cette solution par une autre de silicate de soude (de la même pesanteur spécifique), que l'auteur prépare en faisant bouillir du caillou broyé en poudre ténue ou d'autres sortes de silice dans un état de grande division, avec de la soude caustique. Toutefois, il préfère se servir de solution de verre soluble, préparée des manières ci-dessus décrites.

D'après la quatrième partie de son invention, l'auteur prépare un savon composé de la qualité connue sous le nom de *savon mou*, ou *savon vert*, en combinant une solution de verre soluble (préparée avec une base de potasse, comme cela a été décrit plus haut), avec du savon vert fabriqué par les moyens ordinaires.

Lorsque le fabricant a convenablement uni les huiles qu'il emploie, avec une proportion de lessive de potasse, ou d'un mélange de lessive de potasse et de lessive de soude, qui lui paraît convenable, d'après son expérience, il combine, en la mélangeant avec le savon vert ainsi obtenu, une quantité de solution de verre soluble (préparé avec de la potasse), telle qu'il obtienne la qualité de savon qu'il désire, cette addition se faisant après que la saponification des huiles, par le moyen des lessives, a été effectuée.

Au lieu d'ajouter ladite solution de verre soluble après la saponification

complète des huiles par le moyen des lessives, on peut supprimer une certaine proportion sur la quantité de lessive ordinairement employée (par exemple un tiers), et ajouter, à la place, de la solution de verre soluble en quantité telle, qu'elle contienne deux, trois ou quatre fois autant d'alcali qu'il y en aurait eu dans les lessives ainsi supprimées. On fait bouillir le tout ensemble, en ajoutant, en outre, autant de solution de verre soluble, que le comporte la qualité du savon vert que l'on veut obtenir.

La pesanteur spécifique de la solution de verre soluble, comme aussi la proportion que l'on en emploie, doivent nécessairement varier, selon la qualité de savon que l'on veut produire, et le meilleur moyen pour en juger, est d'essayer sur de faibles portions que l'on retire de la chaudière à savon, et que l'on laisse refroidir et se solidifier.

EXTRACTION DE L'ACIDE TANNIQUE DU CUIR

ET PRÉPARATION DU CUIR POUR FABRIQUER LA COLLE

Par **M. JOHN JOHNSON**, à Londres

(Breveté le 10 novembre 1855)

Les procédés qui font l'objet du brevet pris par M. Johnson ont pour objet l'extraction du tanin ou de l'acide tannique des déchets ou résidus du cuir, et à la préparation de ce cuir pour la fabrication de la colle.

On sait que les petites pièces de cuir ainsi que les vieilles chaussures ne sont que de peu de valeur. L'acide tannique, tant qu'il est combiné avec la gelatine de la peau, est sans valeur, et l'on ne peut pas faire de la colle avec de la peau tannée, celle-ci étant insoluble dans l'eau; les déchets de cuir quoique riches en matières fertilisantes, ne peuvent pas non plus servir d'engrais, ne se décomposant pas assez promptement par l'action de la chaleur et de l'humidité.

Pour extraire le tanin ou l'acide tannique du cuir, et pour ramener ce dernier à son état primitif, ou le convertir en ce que l'on nomme cuir brut, l'on agit de la manière suivante :

Le cuir, ayant été premièrement coupé en petites pièces, est entièrement lavé, afin d'enlever les corps étrangers et une partie des matières colorantes. Il est ensuite placé dans des chaudières ou cuves, où l'on le fait bouillir avec un alcali caustique, soit d'ammoniac, de potasse ou de soude. La soude caustique doit être préférée en ce qu'elle est à beaucoup meilleur marché. Sa pesanteur spécifique doit être d'environ 1.025, et le

cuir doit rester dans la solution de 6 à 12 heures, ou jusqu'à ce que le tanin en soit entièrement extrait.

Le cuir est alors soumis à la pression, afin d'en extraire le plus de liquide possible, ou bien il peut être placé dans un hydro-extracteur à force centrifuge, qui produira à peu près le même effet, et retirera l'humidité de la peau. Cette liqueur est alors acidulée avec de l'acide sulfurique, muriatique ou acétique, afin que le tanin puisse être rendu libre et se combiner promptement avec de la gélatine lorsqu'il est employé pour tanner de la peau nouvelle; il peut aussi être employé dans la teinture ou tout autre procédé où l'on se sert de tanin.

La plus grande partie de l'acide tannique ayant été enlevée par le procédé décrit ci-dessus, il est nécessaire, avant de procéder à la fabrication de la colle, que la peau soit de nouveau soumise à l'action d'une nouvelle solution de soude caustique, ou autre alcali, de la même pesanteur spécifique environ que ci-dessus, afin d'assurer l'extraction entière du tanin.

Cette dernière solution, après que la peau en a été retirée, est à peu près aussi pure qu'avant l'opération, ne contenant qu'une petite quantité de tanin, et elle est propre à être employée à extraire le tanin d'une seconde charge de cuir.

L'acide tannique ayant été entièrement enlevé, les déchets de peau doivent être bien lavés dans de l'eau pure, afin d'enlever toutes les traces de la soude.

Cette dernière opération étant accomplie, ces déchets seront soumis à une cuisson dans de l'acide étendu d'eau, pendant environ 24 heures, afin d'en enlever les matières colorantes et terreuses; lorsque cela est fait, ils doivent être trempés dans une faible solution de carbonate de soude, afin de neutraliser les traces d'acide qui pourraient rester, et lorsqu'ils sont bien lavés, ils sont alors prêts à être convertis en colle par les procédés ordinaires de bouillissage et de séchage. Le résidu, après que la gélatine a été extraite, peut être employé comme engrais.

Il est très-important que l'acide tannique soit entièrement enlevé de la peau, comme cela est décrit ci-dessus, car, pour peu qu'une très-petite quantité de tanin reste en combinaison avec la gélatine, cette dernière ne peut pas être extraite par le procédé de bouillissage.

Les vieilles chaussures, les mauvais déchets de cuir de toute espèce, dont on ne pourrait pas faire de la colle de bonne qualité, peuvent être soumis au procédé d'extraction du tanin, et la peau entière, qui est alors promptement décomposée par l'air et l'humidité, est employée comme engrais.

Quoique l'on ait décrit ci-dessus cette invention, comme étant applicable à l'extraction du tanin ou de l'acide tannique des déchets de cuir et des chaussures de rebut, l'auteur propose néanmoins d'appliquer le même principe pour la préparation et l'extraction de l'acide tannique, du

tannate de soude, du tannate de potasse, ou autres, et de le combiner avec une substance qui le rende propre à être transporté à l'état sec, et employé dans la teinture, le tannage, ou dans d'autres buts.

L'acide tannique peut être extrait du chêne, de la ciguë ou autres espèces d'écorces, des noix de galle et autres substances, en les soumettant à l'action de la soude caustique, ou autres alcalis caustiques, jusqu'à ce que l'alcali devienne neutre. Au tannate de soude ainsi formé, on ajoute une quantité suffisante de chlorure de calcium pour le combiner avec le tanin; par ce procédé, l'on obtient une double décomposition; le chlorure de sodium reste en solution, tandis que le tannate de chaux se précipite.

Ce précipité, après avoir été séparé par un filtre, doit être lavé jusqu'à ce que l'eau reste complétement claire, puis ensuite on le sèche entièrement. Il est alors en bon état pour l'emballage et le transport.

Pour employer ce précipité, on acidule de l'eau avec de l'acide sulfurique, oxalique ou autre, l'on y ajoute une certaine quantité de tannate de chaux; l'acide sulfurique se combine avec la chaux, de manière à produire du sulfate de chaux, ou, si l'on emploie de l'acide oxalique, il se produit un oxalate de chaux, tandis que le tanin devient libre dans la solution, et il peut être mis en usage par les tanneurs ou les teinturiers. Si l'acide employé pour décomposer le tannate de chaux est en excès, il peut être neutralisé en ajoutant de la craie, ou du carbonate de baryte à la solution.

Le sulfate de chaux en solution peut être précipité par de l'acide oxalique ou autre, ou du carbonate de baryte. Comme l'action de la solution sur la gélatine de la peau qui y est soumise est très-rapide, il est nécessaire d'employer une matière extractive avec elle, telle que du son, de la sciure, ou de l'écorce; de cette manière, le tannate de chaux peut servir à fortifier les cuves faibles ou usées. L'écorce peut ainsi être employée, dans ce but, une grande quantité de fois, avant d'être enlevée de la cuve.



PERFECTIONNEMENTS AUX TAMPONS ET CACHETS

PAR M. PIKE.

L'invention qui constitue ces perfectionnements consiste à creuser le manche des tampons ou cachets, à y introduire, à frottement assez doux, au moyen d'une douille, la partie gravée du tampon ou du cachet, et à garnir le vide du manche d'un ressort à boudin, qui, par son action sur le corps même du cachet, l'oblige à presser d'une manière constante, quelle que soit l'inclinaison de ce manche.

MESUREUR-RÉGULATEUR DE LA PATE A PAPIER

Par **MM. COWAN ET FILS**, à Édimbourg

(PLANCHE 179)

Le but de cet appareil, comme son nom l'indique, est de mesurer une quantité exacte et régulière de pâte, pour une épaisseur et une largeur de papier données quelconques.

Cette opération s'effectue de la manière suivante, qui sera facilement comprise à l'aide des fig. 4 et 5, de la pl. 179.

La fig. 4 est une coupe longitudinale du mesureur, faite par l'une des cuves.

La fig. 5 est le plan général de l'appareil.

La pâte coule des boîtes à étoffe, par un tuyau *b*, dans une petite boîte ou auge détachée X, dont la partie supérieure doit, autant que possible, être plus basse que le fond des caisses à pâte. Dans l'orifice du tuyau est disposé une valve mue par un flotteur *f*, à contre-poids, suspendu à un levier, afin que la boîte soit convenablemeut alimentée de pâte sans qu'elle puisse déborder.

L'arbre coudé *i*, relié avec l'un quelconque des mouvements de la machine, par le moyen de poulies *k*, fait mouvoir une caisse ou seau P, alternativement en haut et en bas, ainsi que l'indique le tracé ponctué de la fig. 4, et au moyen des doubles leviers *a*, mobiles autour des centres *c*, et recevant le mouvement de l'arbre coudé au moyen des bielles *d*, de telle sorte que, à chaque révolution de la manivelle, le seau descend dans la boîte, se remplit de pâte et remonte. Or, étant définitivement amené à une position horizontale par le moyen de guides V, il déverse tout son contenu dans une trémie W, d'où la pâte s'écoule dans la machine, à la manière ordinaire.

Comme l'arbre à manivelle est commandé par la machine elle-même, il est évident que toutes les variations qui pourraient se produire dans la vitesse de cette dernière, auront lieu également pour le régulateur dont l'action sera constamment en rapport avec celle de la machine.

Toutefois, le principal avantage, et la particularité que présente ce régulateur, est la possibilité de varier à volonté la capacité du seau, ce qui peut se faire sans qu'on soit pour cela dans l'obligation d'arrêter la machine. On remarquera, en effet, que l'un des côtés de ce seau consiste en une planche glissante *r*, mobile dans des coulisses, par le moyen d'une vis *s*, et d'une manivelle ou poignée qui y est adaptée, de telle sorte que le seau puisse, chaque fois qu'il plonge dans la pâte, se remplir d'un nombre quelconque donné

de centimètres cubes. Une échelle graduée en centimètres et en millimètres est gravée le long de cette planche mobile.

Si chaque manufacture fournissait les données nécessaires, indiquant le degré de délaiement de la pâte à travailler, ou en d'autres termes, le poids du papier sec contenu dans chaque décimètre cube de pâte, il serait facile d'établir une formule pour déterminer de suite la quantité de matière nécessaire pour toute épaisseur et largeur de papier, et de régler le mesureur en une demi-minute, de façon à produire le poids voulu, avec une précision mathématique.

Il est évident que pour que le mesureur fonctionne convenablement, il faut alimenter l'appareil, non-seulement d'un poids uniforme et régulier de matière, mais aussi d'une mesure égale d'eau, qui se vide avec la matière.

Supposons pour plus de clarté que :

1° Une machine, lorsque la caisse est pleine de pâte, contienne, 2 mètres cubes de matière;

2° que cette quantité produise 55 kil. de papier sec;

3° que la machine lorsqu'elle fonctionne, travaillant sur une largeur de $6^m 00$ et débitant une longueur de $9^m 00$ par minute, emploie cette quantité de pulpe en une heure.

Il faut donc alimenter la machine de 1700 centimètres cubes par minute; si le seau plonge quatre fois par minute, la planche glissante devra indiquer 425 centimètres cubes; s'il plonge six fois, 296 centimètres cubes et ainsi de suite, comme on le comprend bien.

Si l'on a fait avec soin une observation de cette espèce, l'alimentation de pâte, nécessaire pour toute autre épaisseur et largeur de papier voulues, peut facilement être déterminée de suite, et la contenance du seau réglée, de façon qu'en donnant l'attention nécessaire à la consistance régulière de l'étoffe et à la marche de l'appareil, on obtiendra les résultats voulus.

On a disposé une poulie plus petite pour augmenter la vitesse du mesureur, plutôt que d'augmenter la capacité du seau d'une quantité trop forte et par suite incommode. Cette précaution est relative à la fabrication des papiers épais, où la machine marche en général plus lentement.

Le mesureur occupe un espace de $1^m 20$ sur $0^m 90$ environ. S'il est nécessaire, on peut, dans certains cas, le placer au-dessus de la commande de la machine.

CRICS SIMPLIFIÉS

PAR M. HEYMÈS

(PLANCHE 179)

Les crics d'un usage ordinaire étant, en général, d'un prix assez élevé, et d'une difficile réparation dans les localités éloignées des villes un peu populeuses, il a paru à l'inventeur qu'il y avait lieu d'en simplifier le mécanisme, de manière à pouvoir en généraliser l'emploi dans les campagnes, et qu'un simple charron pût aisément remédier aux avaries qu'il pourrait éprouver.

Il pense avoir atteint ce but dans l'appareil que nous allons décrire.

La fig. 6, de la planche 179, est une élévation du cric, vue de face.

La fig. 7 en est une coupe verticale.

La fig. 8 est un plan en coupe du cric, faite au-dessus du levier.

L'appareil se compose de deux montants de bois A, réunis à leur partie inférieure par une bande métallique *a*, armée de pointes devant former arrêts sur le sol, et d'une traverse boulonnée *a'*, et en plus d'une traverse supérieure de bois *b*, assemblée à tenons et mortaises avec les montants A, et maintenue contre ces montants au moyen de boulons de fer.

Les montants A sont garnis, à l'intérieur, de lames métalliques *c*, fixées au moyen de vis sur ces montants, et percées de trous espacés de manière convenable, et dans lesquels peuvent s'engager des goujons de fer *d*, *e*, terminés par une poignée.

La tige mobile du cric B, qui s'ajuste entre les montants A, glisse dans une rainure pratiquée dans l'entretoise ou traverse supérieure *b*, et elle est munie d'un levier C, à centre fixe *c'*; ce levier se loge dans une rainure verticale pratiquée dans le corps même de la tige B.

Comme on peut s'en convaincre, la composition de ce cric est fort simple, et les diverses parties qui le composent peuvent facilement être réparées ou remplacées.

La manœuvre en est également fort simple.

La tige B, ayant reçu sur sa tête ou sur sa patte inférieure l'objet à soulever, l'on introduit, par exemple, au deuxième trou des plaques à droite du centre du levier C, l'un des goujons *e*, de manière à ce qu'il y soit assujetti à frottement, puis l'on exercera, au moyen du levier C, une pression sur ce goujon, qui s'engagera alors dans une coche pratiquée sous le levier et à l'arrière de son centre de mouvement; l'effet de cet effort aura pour objet de soulever la tige B, et le poids qui pèsera dessus.

Ce levier étant abaissé autant que possible, l'on passera dans l'un des trous de la plaque de gauche du revêtement intérieur, un autre goujon *d*, qui entrera également dans une coche pratiquée, en avant du levier et par-dessous; en opérant alors un mouvement de soulèvement, le levier trouvant un point d'appui sur le goujon *d*, soulèvera la tige B, et par suite l'objet qu'elle supporte.

Bien que ce cric ne puisse être employé que dans des cas où les corps à soulever ne seront pas d'un poids trop considérable, l'on comprendra qu'il sera, dans beaucoup de circonstances, d'une puissance suffisante pour les travaux ordinaires de la campagne, et que son principal mérite est dans la simplicité de sa combinaison, dans la facilité de pouvoir aisément le réparer, enfin dans son minime prix de revient.

PRÉPARATION DES FEUILLES EN GÉLATINE

ET DES MATIÈRES COUVERTES DE CETTE SUBSTANCE

PAR MM. ZACH ET LIPOWSKI

Les feuilles et les images couvertes de gélatine que l'on a tirées jusqu'à présent de Paris, sont faites avec une colle qui coûte 7 fr. 50 c. le kilog., tandis que le prix de celle dont se servent les auteurs n'est que de 1 fr. 50 c. le kilog. Une partie considérable de leur découverte consiste dans la préparation qui va être décrite, et qui permet d'obtenir, avec de la colle ordinaire, sans nuire à la flexibilité, des produits aussi clairs et aussi purs que ceux de France.

On doit se pourvoir d'un grand nombre de morceaux de glace dépolis à l'émeri, et les nettoyer tous les jours avec de l'oxyde rouge de fer, puis avec du talc en poudre après que l'on s'en est servi. L'emploi de cette dernière substance est nécessaire, parce qu'il donne au verre, sans nuire à l'éclat des feuilles, un poli brillant qui permet de les détacher avec facilité.

Pour préparer la solution de la gélatine, on place ordinairement dans un vase 2 k.,40 de colle, et on les y laisse tremper pendant vingt-quatre heures dans une quantité suffisante d'eau froide que l'on renouvelle souvent. On les presse ensuite, on les met dans une chaudière avec de l'eau que l'on vient de renouveler, et on les fait bouillir au bain-marie. Lorsque la colle est complétement dissoute et que le liquide présente à peu près la consistance de l'huile, consistance que l'expérience et la pratique donnent bientôt l'habitude d'apprécier, on y verse 0 k.,004 d'acide

oxalique dissous dans de l'eau chaude, puis 0 l., 110 d'esprit-de-vin et 0 k., 008 de sucre candi bien blanc. L'acide décolore aussitôt le liquide dont l'aspect était brunâtre, et les deux autres substances, ou du moins la dernière, sont destinées à donner la flexibilité aux produits.

Pour préparer des feuilles colorées, on teint la masse avec les matières suivantes : pour le bleu, clair ou foncé, de l'indigo ou du bleu de Prusse; pour le jaune, une infusion de safran dans l'eau ; pour le vert, un mélange des deux couleurs qui précèdent; pour le rouge, du carmin dissous dans l'ammoniaque; pour le violet, de l'indigo et du carmin.

Après cette addition, on transvase le tout dans un vaisseau bien propre, dont la forme permet de verser commodément; on filtre à travers un linge et l'on commence la fabrication des feuilles en répandant le liquide sur les morceaux de glace préparés d'avance et un peu chauffés.

Ces morceaux doivent être placés sur une planche légèrement inclinée, au-dessous de laquelle se trouve un récipient de même étendue que la planche. Quant au morceau de glace, on y forme des rebords en l'entourant d'une courroie en cuir ramollie dans l'eau; on couvre alors la glace avec de la gélatine fluide, dont l'excédant s'écoule dans le récipient disposé sous la planche; puis, en prenant la glace dans les mains et y imprimant un mouvement mesuré de va-et-vient, on donne à la couche de gélatine l'uniformité nécessaire, après quoi on la pose sur une table parfaitement horizontale.

Si l'on veut fabriquer des feuilles de gélatine, on porte, lorsque le liquide est figé, la glace dans un séchoir, où on la laisse jusqu'à ce qu'elle soit complétement exempte d'eau. Alors on en rogne les bords et on la détache du verre, ce qui s'exécute très-facilement lorsque la préparation indiquée a été bien faite. Si l'on veut, au contraire, l'appliquer sur une estampe, on laisse seulement la couche de gélatine se prendre, puis on pose dessus le sujet préalablement humecté, que l'on presse doucement avec la paume de la main, afin de chasser les bulles d'air; enfin, on fait sécher le tout, et on le détache après en avoir rogné les bords, comme il a été dit.

Pour prévenir la courbure que prennent les estampes ainsi préparées, courbure que l'on regarde avec raison comme un grand défaut, et dont les produits français mêmes ne sont pas toujours exempts, on doit, avant de rogner la tranche, enduire le revers avec de l'eau fortement chargée d'empois d'amidon, puis laisser les feuilles sécher. Cette opération amène une tendance à la courbure dans un sens opposé, et neutralise ainsi la première.

RAILS ET LONGRINES PYRAMIDALES

Par **M. SEATON**, à Londres

(PLANCHE 179)

Dans l'exécution des voies ferrées, l'on emploie, comme l'on sait, une quantité très-considérable de charpente pour l'établissement des longrines et des traverses qui doivent supporter les rails.

Ces derniers eux-mêmes présentent d'assez sérieuses difficultés à la pose et dans leurs ajustements.

C'est pour obvier à ces inconvénients d'établissement, et pour économiser la charpente, que l'auteur a imaginé un nouveau système de voie ferrée qui doit amener une considérable économie dans les dépenses premières.

Les modifications d'où résultent ces économies sont indiquées dans les fig. 9, 10, 11 et 12 de la pl. 179.

L'on a indiqué dans la fig. 9 l'établissement d'un rail, que l'auteur nomme *à selle*, sur une longrine pyramidale résultant de la section diagonale, d'une longrine rectangulaire de 0,30 de côté, et produisant par conséquent 0,900 de section.

La longrine ainsi divisée par une section passant par ses arêtes, produira donc deux pièces de forme triangulaire, de 0,42,5 de base, sur 0,21,2 de hauteur, et par suite de 0,901 de section; sa résistance, en rapport des sections, sera donc celle de la première pièce, sous un volume moitié moindre : ainsi disposée, elle suppléera à l'emploi d'une longrine de 0,42,5 de côté. Ces diverses combinaisons sont indiquées par le tracé graphique, en partie ponctué, de la fig. 9, dans laquelle l'on indique également, et la forme d'un rail à selle, et son assemblage sur la longrine pyramidale.

Sur cette fig. 9, est la longrine de pose, résultant de la section faite par un plan passant par les points 4, 2, de la longrine carrée 1, 2, 3, 4, dont elle produira l'effet sous le rapport de la résistance, et suppléera à l'emploi d'une longrine comme 5, 6, 7, 8.

Le rail *b*, forgé avec des empatements *a*, *a'*, s'assemble sur la longrine, au moyen de vis à bois, ainsi qu'on le reconnaît sur la fig. 11, qui indique également la réunion de la longrine avec la traverse au moyen de semblables vis.

Les assemblages de deux pièces de rails ont été également simplifiés, ils consistent, ainsi que le montrent les fig. 9, 10 et 12, en une plaque de fer coudée d'équerre *c*, entaillée de son épaisseur dans le corps même de la

longrine, et recevant quatre vis à têtes fraisées qui forment l'assemblage des rails. Il a paru inutile de rendre ces plaques d'assemblage solidaires avec la longrine, puisque le corps même du rail est fixé sur cette longrine par des boulons.

Il résulte de ce qui vient d'être dit, que le nouveau système de longrine et de rails présentera sur les systèmes adoptés jusqu'à ce jour :

1° Une notable économie de matière première sous le rapport de la charpente ;

2° Une grande facilité de pose des rails ;

3° Une stabilité toute particulière de ces derniers sur les longrines, par suite de la résistance que ces dernières offriront à la vibration, et également eu égard à leur large surface de pose sur le terrain ;

4° Les rails et les longrines n'éprouveront aucun dommage matériel de la pluie, par suite de leur forme très-inclinée, permettant un écoulement rapide à ces eaux ;

5° Le mode de jonction des rails, bout à bout, est aussi efficace que le mode très-dispendieux employé jusqu'alors, et on suppose que son prix de revient ne sera que du dixième de celui en usage.

Enfin, le rail pyramidal n'exige aucun coussinet de fer ou autre, et cela donnera environ 9.500 d'économie par kilomètre; en outre, si on compare le nouveau système avec le système actuel des traverses, ou avec la forme en usage pour les supports longitudinaux, on reconnaîtra que la moitié de la quantité de bois de charpente suffira pour une voie de même force, avec des frais proportionnellement moindres.

Les tableaux suivants corroboreront, d'une manière péremptoire les avantages qui viennent d'être signalés.

ESTIMATION APPROXIMATIVE.

SYSTÈME DU LONDON AND NORTH-WESTERN RAILWAY

Pour 1 kilomètre de double voie.

Rails à 40 kilog. le mètre, 160 tonnes à 210 fr. la tonne..........	33,600	»
7,009 mètres de traverses, de 2m,44 de long sur 0m,254 de large et 0m,127 d'épaisseur; en tout, 226.096 décimètres cubes à 0 fr. 122......	27,583	70
63,100 kilog. de coussinets à 160 fr. les mille kilog................	10,096	»
4,970 clavettes à 137 fr. 50 le mille................................	683	40
9,940 chevilles à 112 fr. 50 le mille................................	1,118	25
9,470 kilog. de plaques pour joints à 270 fr. les mille kilog.........	2,556	90
1,517 kilog. de boulons et écrous à 530 fr. les mille kilog...........	804	50
Droit de patente pour les joints.....................................	454	»
	76,896	25

SYSTÈME DU GREAT-WESTERN RAILWAY

Pour 1 kilomètre de double voie.

Rails à 40 kilog. le mètre. 160 tonnes à 210 fr.	33,600	»
5,826 mètres de supports de bois de $0^m,366$ sur $0^m,183 = 390,214$ décimètres cubes à 0 fr. 122	47,606	»
Assemblage aux traverses	3,108	»
8,204 kilog. de clous pour les rails à 541 fr. 50 les mille kilog.	4,442	50
Plaques de dessous et jonction des rails	5,407	»
	94,163	50

SYSTÈME PYRAMIDAL

Pour 1 kilomètre de double voie.

Rails à 40 kilog. le mètre. 160 tonnes à 210 fr.	33,600	»
4,000 mètres de longrines *à section triangulaire*, de $0^m,355$ de base sur 0,183 de hauteur, à 0 fr. 122 le décimètre cube	16,255	»
1,093 traverses à 4 fr. 38	4,787	»
8,204 kilog. de vis et boulons à 541 fr. 50 les mille kilog	4,442	50
364 pièces de fer d'angle pour la jonction des rails	487	»
	59,571	50

Économie du nouveau système comparé à celui du London and North-Western............. 17,324 fr. 75 par kilomètre.
— comparé à celui du Great-Western....... 34,592 » —



PROCÉDÉ POUR AGGLOMÉRER LE MENU DE LA PYRITE

ET LE RENDRE PROPRE A LA FUSION

PAR M. JACQUET (F.)

L'inventeur procède ainsi qu'il suit :

100 parties de pyrite menue,
20 parties de chaux hydraulique,
10 parties de trass,
5 parties d'argile.

Ces quantités ne sont pas absolument de rigueur; elles peuvent varier suivant les exigences des matières à travailler; l'argile peut même être supprimée.

Mélangées au moyen d'eau, elles forment un mortier qu'on moule, avec ou sans pression, en forme de briques ou de boulets.

On laisse ensuite ces produits sécher à l'air libre, ou dans des chauffoirs, suivant la saison.

Au moyen de ce séchage, ils deviennent durs, compactes, propres au transport; d'une fusion facile, sans produire autant de fumée ni de mauvaise odeur qu'auparavant.

EXTRACTION DE L'ALCOOL DU SORGHO

Un agronome du Midi communique à la Société d'agriculture de Vaucluse le procédé suivant, à l'aide duquel il transforme en alcool le principe sucré du sorgho.

Lorsque les cannes sont mûres, c'est-à-dire lorsque leurs graines ont acquis une coloration rouge-marron foncé, on les cueille en ayant soin d'en séparer les graines qui ne contiennent pas le principe sucré, et qui peuvent être utilisées à la nourriture des bestiaux. Ces cannes sont ensuite dépouillées de leurs feuilles pour être triturées sous une meule verticale, analogue à celle dont on se sert pour la trituration des olives lors de la préparation de l'huile, puis soumises à l'action d'une forte presse pour en extraire le jus.

Le liquide ainsi obtenu marque 100 degrés à l'aréomètre de Beaumé; abandonné à lui-même dans un tonneau ou dans tout autre vase, à la température de l'atmosphère, qui, dans nos climats, est à peu près, à l'époque du mois d'octobre, de 12 à 16 degrés, ce jus ne tarde pas à fermenter, ce qu'il est facile de reconnaître à la présence d'un grand nombre de bulles gazeuses qui, en s'élevant à la surface du liquide, déterminent dans la masse une sorte d'ébullition. Au bout de trois à quatre jours, la liqueur, de sucrée qu'elle était, devient visqueuse et se recouvre d'une écume qui n'est autre que du ferment. Plus tard, tous les signes de la fermentation diminuent d'intensité, et il est bon, pour la ranimer, d'agiter le liquide, en ayant soin, comme pour le moût de raisin, de ne pas s'exposer, si l'on opère sur de grandes quantités, à respirer pendant longtemps le gaz carbonique qui recouvre la partie supérieure du vase dans lequel on opère.

Lorsque la liqueur ne bout plus, lorsqu'elle a pris une saveur forte et vineuse, et qu'elle est devenue parfaitement claire, on regarde l'opération comme terminée; il n'y a plus qu'à la soumettre à la distillation dans des appareils convenables, c'est-à-dire semblables à ceux employés pour la distillation du vin. L'alcool obtenu par ce moyen est de très-bonne qualité.

Outre l'avantage qu'offre le jus du sorgho pour l'extraction de l'alcool, ce jus mélangé avec le moût de vin, au moment de la vendange, en proportion égale, donne une boisson qui ne le cède en rien à celle provenant du raisin seul; et comme le jus du sorgho est d'un prix considérablement moindre que celui du raisin, cette nouvelle fabrication de boisson alimentaire devient alors très-économique.

Le même agronome a remarqué que cent tiges de sorgho, pesant environ 51 kilogrammes, soumises à la pression, ont fourni 18 litres de liqueur sucrée marquant 10 degrés à l'aréomètre.

NOUVEAU SYSTÈME D'ÉCHAFAUDAGE

PAR M. DIXON

(PLANCHE 179)

Dans les échafaudages ordinaires, l'on emploie ordinairement des pièces de charpente de forme circulaire, que l'on assemble entre elles au moyen de cordes, d'une part, et d'autre part au moyen de scellements pratiqués dans les murs. Or, ces moyens offrent de graves inconvénients, les cordes, au bout d'un certain temps, sont usées ou détériorées par le plâtre ou les mortiers; et au moment où l'on s'y attend le moins, l'échafaudage croule, en entraînant dans sa chute et les hommes et les matériaux qu'il supporte.

Les ouvertures pratiquées pour loger les boulins de pose des planchers volants, détériorent les constructions, en détruisant l'homogénité des matériaux.

Enfin, dans beaucoup de circonstances, les points de scellements des boulins manquent, et l'on se trouve fort embarrassé pour établir solidement l'échafaudage,

L'examen approfondi de ces graves inconvénients a conduit M. Dixon a imaginer un système d'assemblage des pièces de charpente qui obvie à ce qu'a de vicieux le système adopté jusqu'alors.

Divers modes d'assemblages ont été indiqués par les fig. 13, 14 et 15 de la pl. 179.

La fig. 13 indique l'assemblage d'une pièce verticale A, avec une deuxième pièce horizontale B. Cet assemblage a lieu au moyen d'un demi-collier de fer *a*, muni de deux pattes taraudées, qui enserrent la pièce verticale par l'adjonction d'une bande métallique *b*, traversée par les pattes, lesquelles reçoivent des écrous de serrage. Le demi-collier porte un appendice *c*, terminé à sa partie supérieure par une équerre *d*, munie d'une vis de pression, et à sa partie inférieure par une partie circulaire *d'*, portant une patte pouvant recevoir la fourchette d'une partie additionnelle *e*, dont l'extrémité est soumise à la pression de la vis de l'équerre *d*.

La fig. 14 indique un autre système d'assemblage. C'est également la pièce verticale A, devant recevoir une pièce horizontale B; mais ici, à section rectangulaire.

Le demi-collier *a*, muni de ses pattes taraudées et de sa bande d'assemblage *b*, est forgé avec un appendice rectangulaire, en partie ouvert pour l'introduction de la pièce longitudinale B; la partie supérieure de cette ajouture *d*, est munie également d'une vis de pression, comme dans le premier système, et sa partie inférieure *d'* affecte tout simplement la forme d'une double équerre.

On a représenté enfin dans la fig. 15, un système d'assemblage applicable aux échafaudages d'angle. La pièce principale de charpente A, placée verticalement, reçoit un demi-collier à branches *c*, fermant par une patte à charnière *c'*; à la partie intérieure de ce demi-collier est soudée une ajouture *d*, à double patte pendante *d'*, formant collier avec fermeture semblable à celle *c'*, du premier collier. Cette ajouture reçoit une pièce longitudinale B, formant l'un des supports de l'échafaudage.

L'appendice ou ajouture *d*, de forme circulaire du premier collier, porte deux fourchettes *e*, *e'*, dans lesquelles s'engagent des pattes taraudées *f* et *f'*, que réunit une bande métallique *h*, de manière à recevoir la pièce longitudinale C, qui forme ainsi support pour les boulins de face de l'échafaudage.

On voit que par ces systèmes d'embrasse des pièces principales de l'échafaudage, que l'on arrivera facilement à dresser un échafaudage, quel qu'il soit, en se contentant de quelques scellements des pièces principales de pose, et de quelques points d'attache à la partie supérieure des édifices, points dont on pourra même se dispenser dans un échafaudage continu, par exemple, où toutes les pièces réunies par les moyens indiqués formeront un tout solidaire et parfaitement stable.



PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'IMPORTATION. — VULCANISATION DU CAOUTCHOUC. — BREVETS GOODYEAR. — DIVULGATION ANTÉRIEURE. — NULLITÉ. — DÉFAUT D'EXPLOITATION EN FRANCE. — DÉCHÉANCE.

La déchéance prononcée par le § 3 de l'art. 16 de la loi du 7 janvier 1791, à raison de ce que l'industrie formant l'objet du brevet auraient été divulguée antérieurement à la prise de ce brevet, s'applique aux brevets d'importation comme aux brevets d'invention. Peu importe que cette divulgation ait eu lieu en pays étranger ou en France.

Échappe à la censure de la Cour de cassation l'arrêt qui décide en fait, que le breveté n'a fait, dans les deux ans, aucun usage sérieux de son industrie, et qui, par suite, prononce la déchéance établie par le § 4 de l'art. 16 de la loi précitée.

Rejet du pourvoi de MM. Hutchinson et consorts contre un arrêt de la Cour de Paris, du 2 juillet 1856, rendu au profit de MM. Soleliac frères.

M. Isambert, conseiller rapporteur; M. Blanche, avocat général, conclusions conformes. Plaidans, Me Paul Fabre, pour les demandeurs, et Me Reverchon, pour MM. Soleliac.

FABRICATION DES ROUES DE FER

Par **M. SMITH**, de Smethwick

La fabrication des roues de fer, applicables aux locomotives des chemins de fer, a présenté jusqu'alors de notables difficultés, eu égard surtout à la nécessité de rapporter, par les soudures à chaud, les rais de ces roues à une masse centrale qui en forme le moyeu. Pour être convenablement exécutées, ces soudures ne peuvent être faites que par des ouvriers de choix.

L'auteur du nouveau procédé, convaincu des notables difficultés de l'ancienne fabrication, a cherché les moyens d'arriver à un résultat, meilleur en ses effets et plus économique.

Il porte le fer, dont il entend former les roues dont il s'agit, à une température telle, qu'il le rend pour ainsi dire plastique. Dans cet état, il l'introduit dans un moule de roue ordinaire, dont il l'oblige d'épouser, en majeure partie au moins, les formes, par l'effet d'une pression considérable.

Ce moule se compose généralement de deux disques de fonte, d'une épaisseur convenable pour résister à une puissante pression ; ces disques sont réunis par de forts boulons ou guides qui permettent de les séparer.

L'on y introduit le métal par une ouverture centrale, en forme de canon, laquelle est ménagée dans le plateau supérieur.

La matière, amenée à l'état plastique, est introduite par l'ouverture centrale, entre les deux disques, où elle est refoulée au moyen d'un piston soumis à l'effort d'une presse hydraulique d'une puissance d'environ 1,600,000 kilogrammes. Cette énorme pression oblige le métal à s'introduire dans tous les interstices du moule. L'ouverture centrale de la roue s'exécute au moyen d'un cylindre vertical placé au centre du disque inférieur.

Il peut arriver qu'un ou plusieurs rais n'ait pas, par cette opération, toute la longueur voulue; l'on y remédie facilement par la soudure partielle d'un allongement à cette partie.

Il ne reste plus alors qu'à ajuster la jante au bandage qui doit terminer cette pièce.

L'on comprend combien ce procédé de fabrication est économique, et combien il est avantageux sous le rapport de l'adhérence parfaite des rais au moyeu.

FABRICATION DES BISCUITS DE MER

PRODUITS EXPOSÉS EN 1855

PAR M. CHAMPIONNIÈRE

En attendant que nous soyons en mesure de donner les dessins des appareils propres à la fabrication des biscuits destinés à l'alimentation ordinaire des troupes de mer et de terre, nous pensons que l'on ne lira pas sans intérêt, un curieux Mémoire sur cette matière, Mémoire émanant de M. Championnière, qui s'est occupé jusqu'alors très-activement de cette importante question alimentaire ; nous pensons donc devoir laisser parler l'auteur lui-même dans le *Bulletin de la Société des ingénieurs civils :*

« La fabrication du biscuit est assez importante dans les ports de mer pour mériter toute notre attention. La qualité et la bonne conservation de cet aliment, qui fait la nourriture ordinaire du matelot, influe considérablement sur sa force et sur son état de santé ; et quand on pense qu'il s'écoule quelquefois une durée de quatre ou cinq années entre le moment de la fabrication et celui de la consommation, on conçoit qu'on ne peut apporter trop de soins dans le choix des farines et dans les procédés de fabrication. La durée des voyages des baleiniers est de trois années ; ils rapportent toujours une certaine quantité de biscuits qui n'ont pas été consommés, et qui, après avoir été convenablement séchés, sont embarqués de nouveau pour la campagne suivante.

« Cette fabrication étant peu connue, nous avons jugé convenable d'entrer dans quelques détails, et de montrer les perfectionnements qui ont été apportés dans cette industrie.

« On peut diviser en deux catégories les biscuits qui sont employés pour la marine. Les uns, fabriqués sans levain, sont embarqués sur les navires qui font des voyages de long cours, tandis que le cabotage préfère les biscuits dans lesquels il entre du levain. La quantité consommée de ces derniers est très-faible, et elle provient ordinairement des boulangers, qui les fabriquent à peu près comme le pain, en faisant une pâte beaucoup plus ferme.

« Dans la fabrication du biscuit à la main, on place 100 kil. de farine dans un pétrin ordinaire ; on y verse 45 à 50 litres d'eau, suivant la nature de la farine, et l'on commence le pétrissage avec les bras, comme il est exécuté par les boulangers qui font du pain. La farine, mélangée à l'eau dans un bout du pétrin, est ensuite prise séparément par petite quantité, et placée entre le poing droit et le bras gauche ; elle y subit une espèce de torsion destinée à faire un mélange plus parfait entre l'eau et la farine.

Quand cette opération, qui porte le nom de *frasage*, est terminée, la pâte est placée sur une table basse. Un levier d'environ 3 mètres, a une de ses extrémités prise dans une charnière fixée à la table, et un homme et un enfant, en agissant à l'autre extrémité avec tout le poids de leurs corps, compriment fortement la pâte, et continuent pendant quatre à cinq minutes à agir ainsi sur toutes les parties apportées sur le plateau. Après ce second travail, un des ouvriers quitte ses souliers, et, montant sur la table, il pétrit la pâte avec ses pieds, comme on fait ordinairement de la terre à poteries. L'action a lieu au moyen du talon, qui agit en glissant avec pression. Il fait ainsi passer toute la pâte sous ses pieds, et, en la malaxant bien, il lui donne le liant qui lui est nécessaire.

« Lorsque la masse est bien liée, on la sépare en tranches avec un couteau, et l'ouvrier les prend successivement une à une, en forme des rouleaux sur la table, et les coupe encore en quatre ou cinq parties destinées à faire autant de galettes; elles sont terminées par le brigadier, qui les aplatit et leur donne la forme ronde au moyen d'un petit cylindre de bois; et quand elles sont finies, un goujat, ou jeune servant, les porte sur une autre table, où, au moyen d'une piquoire garnie de 25 à 30 poinçons, il les frappe des deux côtés pour que la vapeur, qui doit s'échapper pendant la cuisson, trouve une issue plus facile, sans quoi elle ferait gonfler la galette.

« Dans quelques localités, et principalement dans les ateliers du gouvernement, on tient à avoir des biscuits de forme carrée : on y arrive en soumettant la pâte à un moule qui, ordinairement, en découpe quatre à la fois et les pique en même temps.

« Les biscuits carrés s'arriment plus facilement dans les caisses que ceux qui sont ronds; mais il y a toujours un inconvénient à couper la pâte. Les côtés du biscuit ne sont jamais aussi fermes, et la galette tend à s'ouvrir et à se détériorer.

« Ce défaut est surtout sensible dans les biscuits blancs, dont la fabrication est plus difficile.

« Pendant ces diverses opérations, un quatrième ouvrier chauffe le four, pour lequel il consomme une valeur de 2 fr. 60 c. en fagots de bois de différentes espèces, et l'on procède immédiatement à l'enfournement, qui est exécuté par deux hommes à la fois. Pour cela, chacun, tenant à la main gauche 7 ou 8 galettes, les projette une à une dans le four à la place qu'elles doivent occuper, et la mise au four, consistant en 580 ou 600 galettes, est opérée en 16 ou 17 minutes. La durée de la cuisson est de 45 à 50 minutes avec un four chauffé à 350 degrés. Quand on défourne, on a le soin de faire rester un peu plus longtemps les galettes qui ont été mises les dernières, malgré la précaution que l'on a de chauffer toujours davantage le four vers la bouche.

« La fabrication du biscuit est opérée par quatre personnes, qui font huit fournées par jour; on a pour prix de revient :

« Main-d'œuvre, 2 fr. par fournée...................	16 fr.	00 c.
« Combustible, 2 fr. 60 c. par fournée...............	20	80
« Intérêts des fours et ustensiles.....................	0	70
« Frais de fabrication pour 720 kil. de biscuits........	37 fr.	50 c.

ou 5 fr. par 100 kil.

« La quantité fabriquée chaque jour est très-irrégulière, et c'est pour cela que les ouvriers sont payés à la fournée, et non à la journée; souvent ils n'ont à faire que quatre fournées par jour.

« Ce mode de fabrication est suivi dans tous les petits ports et dans les ateliers de la marine. En Angleterre, on fait usage depuis longtemps de machines, et elles paraissent avoir d'abord été introduites en France chez M. Packam, à la ville d'Eu. Depuis, M. Rollet, de Rochefort, en a appliqué chez lui d'un système différent, qui ne paraît pas avoir été imité ailleurs, tandis qu'on trouve les machines anglaises à Nantes, à Bordeaux, à Saint-Servan et au Havre.

« Dans la fabrication par machines, on fait usage d'un pétrin mécanique, et celui qui nous a paru le plus convenable est celui de M. Fontaine. On y met 100 kil. de farine, et l'on verse 40 litres d'eau à la température moyenne de 45 degrés. Le mouvement étant donné, on arrête l'appareil au bout de 12 minutes, ou après 120 tours.

« A la sortie du pétrin, la pâte est aussi ferme, aussi liante, aussi belle qu'on peut la désirer. Il serait impossible, à bras d'hommes, de manipuler une matière aussi dure, et le travail mécanique a sur l'autre le grand avantage de donner des pâtes beaucoup plus blanches que celles qui sortent des mains des ouvriers.

« La pâte retirée du pétrin est placée sur une table, d'où elle est enlevée par parties capables de former au moins 40 galettes. Ces morceaux sont conduits sous un fort cylindre de fonte, qui les aplatit et les réduit promptement à l'épaisseur de 25 millimètres; on les replie dans tous les sens, et le cylindre, revenant sans cesse sur la pâte, la ramène toujours à la même épaisseur. Au bout de 2 minutes, elle est enlevée et portée sous un second cylindre, qui la réduit à l'épaisseur de 10 ou 12 millimètres, suivant la nature des farines. La pâte est allongée comme une pièce de drap ayant 1 mètre de long sur 68 centimètres de large; un ouvrier la saisit et la soulève après le passage du cylindre, qui a un mouvement continu et peu rapide de va-et-vient; puis, quand elle est bien allongée et d'épaisseur uniforme, on fait glisser sous un coupe-pâte la planche qui la supporte, et celui-ci découpe 20 galettes à la fois. Elles sont alors prêtes à être enfournées. On les met sur des étagères à roulettes en attendant que le reste soit également préparé.

« Pour travailler 40 galettes, on met 2 minutes sous le premier cylindre, 30 secondes sous le second, et 16 secondes sous le coupe-pâte.

« La fournée contient 600 galettes provenant de 100 kil. de farine, qui donnent 140 kil. de pâte, et qui rendent 90 kil. de biscuit.

« Dans la fabrication du pain on mélange 79 litres d'eau à 157 kil. de farine, et la pâte perd 32 kil. d'eau à la cuisson, en donnant 204 kil. de pains.

« En ramenant ces chiffres à 100, on a :

« Biscuit :

« 40 litres eau de pétrissage pour 100 kil. de farine.
« 50 litres eau évaporée pendant la cuisson.

« Pain :

« 50 litres eau de pétrissage pour 100 kil. de farine.
« 20 litres eau évaporée pendant la cuisson.

« On doit faire observer que l'eau de pétrissage n'est pas toujours la même dans la fabrication du biscuit. Elle dépend de la farine plus ou moins fraîche, de son origine, et surtout de la quantité de gros gruaux qu'elle contient. Les biscuits qu'on fait à Nantes, chez MM. Thebaud frères, sont de deux sortes. Les uns, destinés à la nourriture des officiers et passagers, sont faits avec les farines fleurs et les premiers gruaux ; on y introduit 35 p. 100 d'eau de pétrissage. Ils présentent à la fabrication de grandes difficultés, parce que la pâte, étant plus élastique que l'autre à cause d'une plus grande quantité de gluten, tend aussi davantage à lever. Les trous formés par les poinçons du coupe-pâte se bouchent souvent au four, et la vapeur, trouvant plus difficilement une issue, fait gonfler la galette et la déforme.

« Pour remédier à cet inconvénient, on fait les biscuits plus minces, et l'on ouvre souvent la bouche du four pour les refroidir, précautions qui leur enlèvent la couleur dorée et les rendent plus pâles que les autres.

« Le biscuit d'équipage forme environ les 9 dixièmes de la fabrication ; il est composé de farines blutées à 25 p. 100, et absorbe 40 p. 100 d'eau de pétrissage.

« La cuisson s'opère dans un four ordinaire, mais porté à une température plus élevée qu'il n'est nécessaire de l'avoir pour cuire le pain. Les fours à courants d'air chaud conviennent parfaitement. L'opération a lieu en 45 minutes.

« Dans un four aérotherme employé à cet usage, on a consommé, pour 90 fournées faites dans une quinzaine, 16 kil. 50 de houille par fournée.

« Chaque fournée contenait :	90 kil.	farine sèche.
	10	eau contenue dans la farine.
	40	eau de pétrissage.
« Poids de la pâte.......	140 kil.	

« Produit retiré, 90 kil. de biscuits ;
« Eau vaporisée, 50 kil.

« L'effet utile se composait de :

« 50 kil. eau vaporisée = 50 × 650	32.500u c
« 50 kil. d'eau échauffée de 100 à 300 degrés = 200 × 0,85 × 50	8.500
« Chaleur employée à échauffer 90 kil. de farine de 10 à 100 degrés, ou $90 \times \frac{90}{2}$	4.050
« Chaleur utilisée	45.050u c

« Chaleur consommée :

« 16 kil. 5 de houille à 7.000u c, l'un .... 115.500u c

« Effet utile : 39 p. 100.

« Dans quelques localités, et principalement en Angleterre, les fours utilisés pour la cuisson du biscuit ne sont pas aussi fortement chauffés. A sa sortie, on le met dans des étuves qui surmontent les fours, et il y reste au moins 24 heures. La pâte est alors plutôt desséchée que cuite, et les biscuits se conservent moins bien.

« Nous avons donné le prix de fabrication du biscuit fait à la main. Voici à quel chiffre revient celui qui est fabriqué par machines :

« Combustible du moteur ; puissance : 4 chevaux	3 fr.	50 c.
« Intérêt, entretien et conduite du moteur	1	20
« Main-d'œuvre, fabrication et enfournement	7	00
« Intérêts des machines à biscuits	2	13
« Cuisson :		
« Combustible du four	5	00
« Intérêt du four	1	33
« Pour huit fournées	20 fr.	16 c.

« Soit : 2 fr. 79 c. par 100 kil.

« Si l'on compare ces derniers chiffres à ceux donnés précédemment pour la fabrication à la main, on trouve que les frais de main-d'œuvre s'élèvent, dans le premier cas, à 16 fr. pour 720 kil. de biscuits, et que l'emploi des machines ne les réduit qu'à 13 fr. 83 c. Le reste de la différence est dû aux procédés de cuisson. L'emploi des machines semble donc n'apporter qu'un faible avantage pécuniaire sous le rapport de la main-d'œuvre ; mais il n'en est pas ainsi si l'on considère la quantité des produits. Il permet de faire beaucoup plus dans un temps déterminé, et surtout d'améliorer considérablement la fabrication, en donnant aux biscuits une pâte beaucoup plus blanche et plus homogène.

« M. Trénis, de Bordeaux, a exposé des biscuits de première et de seconde qualité, qui paraissent très-bien cuits; ceux de M. Tiret-Bognet sont en farine de premier choix et ont un bel aspect. Le seul reproche qu'on peut faire à ces deux fabricants est de donner trop d'épaisseur à leurs produits, et de rendre ainsi la cuisson intérieure plus difficile. Nous avons dit que 100 kil. de farine ne rendaient que 90 kil. de biscuits fabriqués dans les meilleures conditions; mais on peut, en ne les cuisant pas autant, ou en leur donnant une plus grande épaisseur, conserver 8 à 10 p. 100 d'humidité, et arriver à produire 100 kil. de biscuits avec 100 kil. de farine. L'apparence est plus belle, et la vente peut être effectuée à un prix inférieur. Si on les place dans la condition ordinaire de nos habitations, ils se conserveront parfaitement pendant une durée excessivement longue, et nous en avons vu qui, au bout de quinze ans, n'avaient pas changé de goût et d'aspect; mais, si on les embarque sur certains navires faisant les voyages de l'Inde, ils seront promptement détériorés. Les causes n'en seront pas seulement dues à la durée de la traversée ou à l'humidité qui règne toujours dans les cales, mais surtout à l'existence de nombreux insectes qui accompagnent principalement les chargements de riz et qui n'abandonnent jamais complétement le navire. Dans ces circonstances, le biscuit, qui est toujours fort mal encaissé, se trouve promptement attaqué par ces insectes, et, s'il n'a pas été parfaitement cuit, on le trouve rempli de vers et de moisissures. Il en sera de même si les farines employées contiennent des mélanges, ou si elles n'ont pas été faites avec des blés convenables. D'après l'exemple que nous avons cité plus haut, il nous semble impossible de juger de la qualité d'un biscuit seulement par son aspect. Ce n'est qu'au retour d'un long voyage dans l'Inde qu'on peut voir s'il a été bien fabriqué, et nous regrettons que MM. Thebaud aient été les seuls à apporter cette preuve.

« MM. Thebaud et frères, de Nantes, ont envoyé une caisse de biscuits-équipage, une seconde de biscuits de chambre, et une troisième contenant des biscuits qui ont fait des voyages de 17 et 30 mois dans l'Inde. Nous avons comparé attentivement ces derniers avec ceux qui ont été fabriqués depuis quelques mois, et nous n'y avons trouvé aucune différence, soit pour l'aspect, soit pour le goût. Cet envoi est accompagné des attestations des capitaines qui constatent la bonne qualité des produits.

« Ces résultats sont obtenus chez MM. Thebaud par un choix particulier des farines, dont ils s'assurent en achetant les blés et faisant eux-mêmes leur mouture, par la fabrication mécanique de galettes très-minces, et par une cuisson complète, qui ne laisse dans le biscuit aucune trace d'humidité.

« Jusqu'ici nous ne nous sommes occupés que des biscuits destinés aux usages de la marine; mais M. le capitaine de Beurmann a pensé que leur emploi dans le service des troupes de terre exigeait des modifications dans leur composition. Il a cherché à diminuer autant que possible le poids que porte un soldat en campagne, et il a jugé avantageux de réunir

dans le biscuit les éléments qui doivent concourir à la nourriture de l'homme. Son but n'a pas été de nourrir continuellement les militaires avec le *biscuit-bœuf*, comme on fait dans la marine, en ajoutant une ration de viande au biscuit de mer; il a voulu former un produit qui, dans des circonstances déterminées, donnât une nourriture convenable là où il n'est pas possible de se procurer les éléments constitutifs. Ainsi, le cas où les troupes sont envoyées dans un pays dénué de provisions, celui où se trouvent les ouvriers loin du foyer domestique, ont particulièrement attiré son attention.

« Il a en conséquence fait bouillir la viande de bœuf de manière à former un consommé très-épais, puis il a introduit dans la pâte le liquide et la viande broyée, en y ajoutant quelques épices. Il a formé deux espèces de biscuits : celui destiné à faire des potages et celui destiné à être mangé à la main.

« D'après des expériences que M. le capitaine de Beurmann paraît avoir faites sur une assez grande échelle, 600 grammes de *biscuit-bœuf* équivaudraient à la ration journalière du soldat, qui se compose de 285 grammes de viande, 750 grammes de pain de munition, 316 grammes pain blanc et 200 grammes légumes; total : 1551 grammes.

« Il y aurait donc un avantage incontestable sous le rapport du poids. Il reste à savoir si ce produit peut être conservé pendant longtemps. A ce sujet, nous avons consulté des certificats que nous a présentés l'inventeur du *biscuit-bœuf*, et nous avons vu attesté qu'après une durée de deux et trois années ce biscuit se trouvait dans un parfait état de conservation. Malgré l'attrait qu'ont pour les vers les matières premières qui entrent dans la composition du *biscuit-bœuf*, ce résultat nous paraît très-probable dans les endroits ordinaires où il a été placé; mais nous pensons qu'il en serait autrement s'il restait longtemps enfermé dans des magasins, en contact avec des provisions qui toujours contiennent une grande quantité d'insectes. On devrait alors, pour le garder en bon état, le mettre dans des caisses parfaitement closes.

« Nous croyons que ce produit est appelé à rendre des services, surtout pour les troupes de terre, qui souvent doivent porter elles-mêmes leur nourriture de plusieurs jours, et qui ont intérêt à en réduire le poids. Nous pensons que, dans une guerre comme celle qui s'est faite en Algérie, le *biscuit-bœuf* serait pour le soldat d'une grande ressource.

« MM. Laurent et Callemand, d'Alger, avaient exposé du *biscuit-viande*, qu'ils ont imaginé, comme celui du *biscuit-bœuf*, dans la pensée de réduire la charge du soldat en campagne, en faisant entrer une certaine quantité de viande et de bouillon dans la composition du produit. Il doit avoir aussi à peu près les mêmes avantages et les mêmes inconvénients.

« L'aspect en est moins agréable, par suite d'une couleur beaucoup plus noire. Comme goût, on y trouve, ainsi que dans l'autre, celui de la viande, qui en fait partie. Nous n'avons pu nous procurer sur ce biscuit aucun renseignement particulier.

« Nous avons remarqué divers échantillons de biscuits de mer provenant de la fabrique de Wiltrie, à Sidney (Australie). Ces biscuits, tous fabriqués à la main, ont un bel aspect et sont parfaitement conservés.

« Nous avons regretté de ne pouvoir rencontrer ceux de M. Boland, à Dublin, qui nous auraient permis de comparer les biscuits français et anglais. Ceux de MM. Huntley et Palmer, étant principalement destinés au service du thé comme biscuits de fantaisie, ne peuvent entrer en comparaison, parce qu'ils sont employés comme pâtisserie, et non comme pain.

« L'Autriche a également envoyé des biscuits fabriqués par M. Flogel, qui nous ont paru assez beaux ; mais le plus grand nombre était classé comme biscuits de fantaisie.

« Au point de vue de la santé du marin, la fabrication du biscuit de mer mérite d'être étudiée avec soin. Le biscuit forme la base de sa nourriture, et souvent il n'en a pas d'autre, par suite de la mauvaise qualité des viandes, qui, le bœuf surtout, ne peuvent être consommées à la fin d'un long voyage.

« En terminant cet article, nous croyons devoir rappeler le nom de M. Packam, de la ville d'Eu, qui le premier a apporté des améliorations dans la fabrication des biscuits en introduisant l'usage des machines anglaises et en supprimant le travail des pieds. M. Packam n'a pas envoyé de produits à l'Exposition universelle ; mais nous avons eu occasion de remarquer ses biscuits aux expositions précédentes, et si l'usage de ses fours, dans lesquels il utilise comme chauffage la sciure de bois qu'il produit dans une autre usine, ne lui permet pas d'avoir une couleur suffisamment foncée, il ne mérite pas moins des éloges pour être le premier qui ait adopté la fabrication des biscuits minces, ainsi que l'emploi d'un pétrin et de rouleaux mécaniques. »



LEVURE PROPRE A LA PANIFICATION

PAR M. D.-J. HAINAUT

Le procédé consiste dans la manière de recueillir la levure formée.

Ainsi, au lieu de l'enlever de la surface du liquide clair au moyen d'une grande écumoire, l'inventeur laisse d'abord écouler le liquide clair dans la cuve de fermentation, et la couche de levure s'abaisse insensiblement avec le liquide pour se déposer au fond du bac, et se réunir avec celle qui se sera précipitée pendant le cours de la fermentation. On obtiendra de cette manière une plus grande quantité de levure ; mais il faut faire remarquer que celle recueillie à la surface, au moyen de l'écumoire, sera toujours plus pure, plus blanche et plus énergique.

PUDLAGE DU FER

AU MOYEN DE LA VAPEUR

PAR M. NASMYTH

L'on sait que la fonte de fer, outre une très-grande quantité de carbone, contient du silicium, du soufre et d'autres matières étrangères, dont il est extrêmement difficile de la débarrasser par les procédés de pudlage actuellement en usage.

L'auteur, qui a convenablement étudié ces difficultés, pense être arrivé à les vaincre en grande partie, par des procédés qui lui sont propres, qui abrégent notablement cette opération, en améliorant beaucoup les qualités du fer.

Le procédé dont il s'agit, consiste principalement à soumettre, dans le four à pudler, la fonte en ignition, à l'action d'un courant ou de plusieurs courants de vapeur, introduits, autant que possible, à la partie inférieure de la masse liquide. Ces courants, en parcourant la masse, la divisent, l'agitent, et occasionnent ainsi un renouvellement de surfaces exposées à l'action de l'air atmosphérique. Ils se décomposent, en outre, et cèdent de l'oxygène au carbone, au soufre et aux matières oxydables de la fonte, tandis que l'hydrogène, uni à une partie du soufre, se dégage et se brûle.

Pour l'exécution de ce procédé, l'on dispose horizontalement un tuyau recourbé, dont l'orifice est situé en bas, et qui a pour objet d'amener la vapeur ; ce tuyau mobile est suspendu à son milieu par une tringle de fer, et est muni d'un robinet. Lorsque la chaleur du four a été amenée à un degré tel que la fonte est liquide, l'on introduit au fond de la masse le bec du tuyau ; on ouvre la communication de la vapeur et l'on promène ce tuyau dans toute la masse sur la sole du four, de manière à soulever cette masse, qui perd ainsi du carbone et du soufre. L'on continue cette opération jusqu'à ce que l'on juge que le pudlage est assez avancé, puis l'on ferme le robinet, et l'on forme la loupe à la manière ordinaire, pour la porter ensuite au martinet, puis au laminoir.

L'on doit avoir un soin extrême à ne pas prolonger l'opération de l'introduction de la vapeur au delà de certaines limites, afin de ne point occasionner la combustion du fer, et, par suite, de notables déchets dans cette manipulation.

FABRICATION D'ARTICLES DE PARIS

MANUFACTURE D'ANDREZI, PRÈS PONTOISE

PAR M. LEMAIRE-DAIMÉ

Il existe en France, et particulièrement à Paris ou dans ses environs, des industries fort curieuses, qui, étudiées par des économistes, par des savants, seraient considérées comme très-remarquables et bien dignes d'intérêt.

Déjà depuis longtemps, lorsque le célèbre Fox avait exprimé hautement toute son admiration pour le bas prix auquel on arrivait à fabriquer chez nous ces couteaux économiques si vulgaires que l'on appelle *eustaches*, tout le monde parut surpris que l'on pût parvenir en effet à livrer ces utiles instruments du pauvre et du paysan à 5 ou 6 centimes pièce, quoique chaque couteau fût composé de sa lame en tôle, d'un manche en bois fendu et de la goupille qui forme l'assemblage à charnière.

Il serait véritablement intéressant d'initier le public à la fabrication d'une foule d'objets analogues, qui, particulièrement connus sous le nom d'articles de Paris, sont livrés de même à des prix qui paraissent extrêmement réduits, lorsqu'on les examine séparément, et que l'on cherche à se rendre compte des procédés employés pour les confectionner.

Pour nous, comme tous nos efforts tendent vers ce but de faire connaître tout ce que le génie de l'homme est capable de produire, nous sommes heureux, quand l'occasion s'en présente, de parler de ces petites industries dans lesquelles il faut déployer souvent plus d'intelligence, plus d'activité, plus de pratique que n'en exigent des industries beaucoup plus élevées, dont les produits sont plus remarqués, par cela seul qu'ils sont très-beaux.

C'est ainsi que nous avons cité, dans ce Recueil même, tantôt les ingénieuses machines de M. Gingembre pour la fabrication des agrafes de cuivre et de fer, et dont la production s'élève à plusieurs millions par semaine; tantôt l'usine de M. Goupillat, à Sèvres, pour la confection des capsules de guerre, qui se livrent également en quantités considérables; comme aussi les fabriques de montres, de serrures, de vis, de casserie et d'un grand nombre d'objets de quincaillerie, que MM. Japy ont montées à Audincourt et dans les environs, où ils occupent un personnel de quatre à cinq mille ouvriers, etc., etc.

Tout récemment, nous avons eu le plaisir de visiter, avec un ingénieur bien connu, M. Faure, professeur de mécanique à l'École centrale des

arts et manufactures, l'établissement que M. Lemaire-Daimé a fondé à Andrezi, dans un ancien château que les premiers propriétaires seraient sans doute fort étonnés aujourd'hui de voir ainsi transformé en ateliers, en magasins, en maisons d'habitation d'ouvriers.

M. Lemaire est un de ces industriels organisés et persévérants qui comprennent la division du travail, et qui savent combiner les moyens de fabrication les plus simples, les plus économiques, pour arriver à produire beaucoup et à bon marché. On pourra s'en convaincre en lisant les détails que nous allons donner et que nous avons pu voir par nous-mêmes.

Recherchant principalement les objets qui sont susceptibles d'un grand débit et qui doivent se livrer à bas prix, M. Lemaire s'est attaché à fabriquer, d'une part, des *cigariles*, ou moules à cigarettes, ainsi que les tubes en papier qui leur servent d'enveloppes, et, d'un autre côté, depuis trois ans, des canonnières, des pistolets d'enfants, et d'autres jouets analogues qui sont expédiés de Paris dans toutes les parties du monde.

C'est surtout la fabrication des pistolets qui nous a paru la plus curieuse, non-seulement sous le rapport des procédés, mais encore sous le rapport de l'économie apportée dans le travail, et qui est telle que ces instruments sont aujourd'hui vendus à la commission à moins de trois sous pièce. On en verra plus loin le compte détaillé.

Cet établissement fonctionne par une machine à vapeur de la force de 8 chevaux, qui fait marcher les tours, les machines à percer, les scies et autres outils dont le matériel est composé.

On sait que les pistolets-canonnières sont complétement en métal, c'est-à-dire que la crosse, le chien et le porte-gâchette sont en zinc, le tube ou le canon en cuivre, la tige du piston et les rondelles qui tiennent le cuir sont en fer.

M. Lemaire-Daimé a disposé, pour la confection de chacune de ces pièces, des outils simples et commodes, qui remplissent chacun des opérations spéciales; ainsi nous avons surtout remarqué dans la fonderie :

1° Des matrices ou moules en deux pièces, gravés en creux et ajustés à bascule, pour les *crosses* proprement dites ;

2° Des matrices ou moules analogues, assemblés également à bascule, pour mouler les *bois* ou *porte-chiens* et *gâchettes* qui doivent recevoir les tubes, et qui se coulent sur ces derniers.

Ces matrices sont placées sur leurs supports près des fourneaux, dans lesquels on tient constamment le zinc en fusion. Comme elles sont combinées de manière à mouler deux pièces à la fois, chaque ouvrier habitué à les manœuvrer peut en fondre 12 à 1500 par jour.

3° Des matrices spéciales servant, d'une part, à souder, en coulant du même métal, le *jonc* ou l'*embase* qui forme le bois ou le porte-canon, en y ménageant au centre même le trou qui livre passage à la tige du piston, et de l'autre à fixer l'extrémité de cette tige, qui est en fil de fer, dans la poignée ou la crosse du pistolet.

On nous a également fait voir, dans cet atelier, un grand nombre d'autres matrices destinées, soit au moulage de pistolets doubles, ou des affûts de petits canons, soit à la confection d'articles analogues qui doivent être moulés en zinc.

Dans l'atelier principal, sont les machines qui fonctionnent par le moteur, telles que le banc à tirer les tubes de cuivre, les scies circulaires à mouvement rapide et à support mobile, pour débiter les canons, en les coupant exactement de longueur, l'appareil à découper les petites rondelles de métal et de cuir, et le balancier proprement dit, à l'aide duquel on perce, sur le bout de chaque canon, deux petits trous qui, quand on le place dans le moule, pour y couler le bois ou porte-tube, permettent d'y loger un peu de matière afin de rendre le canon solidaire avec ce dernier.

On y trouve aussi, non-seulement de gros tours pour les mécaniciens, mais aussi les petits tours montés avec mandrins à couteau intérieur, en forme de grain d'orge, qui servent à tourner le bout des tiges de piston, afin de dégager la portée sur laquelle se forme la garniture.

Celle-ci se compose d'une première rondelle de fer, formant embase, qui s'appuie sur la portée, puis d'une rondelle de cuir d'un diamètre plus grand que celui du tube, afin de le courber un peu, quand il est introduit dans ce dernier, et de fermer ainsi très-hermétiquement, et enfin d'une dernière rondelle de fer qui la presse contre la première, et qui se rive sur le bout de la tige, opération qui se fait avec une régularité et une rapidité extrêmes.

Des outils spéciaux, d'une disposition très-heureuse, formés de mâchoires verticales à charnières, permettent d'introduire, avec une grande facilité et toute la précision désirable, le piston et sa tige dans le canon de cuivre, sans que les enfants chargés de cette opération puissent se tromper ni faire mal.

On sait que ces pistolets, quoique d'un prix très-réduit, ne doivent pas se livrer à blanc, mais, au contraire, peints en bronze et polis comme des objets de plus grande valeur.

Le procédé de bronzage par la galvanisation était le meilleur; mais, employé d'abord, lorsque ces articles se vendaient 60 à 75 centimes, il devenait évidemment trop dispendieux, pour s'appliquer sur ces mêmes objets diminués de 3 à 400 p. 0/0.

M. Lemaire a donc dû chercher des moyens plus simples et plus économiques. Celui qu'il emploie aujourd'hui consiste à verser du sulfate de cuivre, en faible proportion, dans du grès pilé, et à frotter la surface des pièces, avec ce mélange, soit à la main, soit avec une brosse; la teinte de cuivre apparaît immédiatement. On lave ensuite à l'eau, puis on transporte les objets dans l'atelier à polir, en les présentant au contact de brosses circulaires, qui, montées sur pointes, tournent rapidement sur elles-mêmes.

Lorsque M. Lemaire a commencé ce genre de fabrication, en 1853, les pistolets se vendaient 1 fr. 50 c., puis 1 fr. 25 c. et 1 fr. pièce. Mais ils n'ont pas tardé à baisser de prix, à cause de la concurrence qui s'est établie par plusieurs maisons montées pour fabriquer les mêmes objets. Ils sont alors tombés à 75 centimes, puis à 50, à 40 et à 25 centimes; enfin voici, d'après le relevé qui nous a été remis, le compte de revient exact et le bénéfice minime que donne maintenant cette branche d'industrie, qui a été, il faut le dire, assez importante, puisque, dans ces trois années, M. Lemaire nous a déclaré avoir fabriqué, à lui seul, plus d'un million de pistolets de différentes dimensions, c'est-à-dire en moyenne 25 à 26 mille par mois.

Le compte est établi sur un nombre de 20,000 petits pistolets n° 1, qui reviennent à la somme de 2,422 francs, répartie ainsi :

1° MATIÈRE PREMIÈRE.

Poids du pistolet..	zinc,	51 gram.,	75 fr. les 100 kil.	
	cuivre,	7 gram.,	425 fr. *id.*	
	fer,	7 gram.,	78 fr. *id.*	
Pour les 20,000 pistolets.....	zinc,	1020 kil.,		765 fr.
	cuivre,	140 kil.,		595
	fer,	140 kil.,		
		$109^f\ 20^c$, soit en rond,		110
Déchets 10 p. 0/0....	sur le zinc,	76,50		
	sur le cuivre,	59,50	soit	147
	sur le fer,	11		
20,000 bouchons à 4 fr. 50 c. le mille..................				90
20,000 ganses à 2 fr. 25 c. le mille..................				45
Papier d'empaquetage à 4 fr. 50 c. le mille..........				90
Charbon..				30
Frais de machines, de moteur, d'outils..............				50
			Total..............	1922 fr.

2° FAÇON OU MAIN-D'OEUVRE.

Prix par 1000 objets fabriqués.

Fonte ou moulage des parties en zinc...	bois,	2 fr.	50
	crosses,	2	»
	joncs,	2	75
Ébarbage....................................		1	25
Fraisage et tulipage........................		»	45
Emboutissage................................		»	50
Brossage....................................		2	»
Polissage...................................		1	20
	A reporter.......	12	65

	Report	12	65
Sciage des crosses		»	60
Tubes ou canons : sciage et fraisage		»	65
Tiges	rivures	2	»
	fraisure et portée	1	40
Découpages	des rondelles de cuir	»	30
	des rondelles de fer	»	12
Perçage des tubes		»	28
Réglage et frappage des tiges		»	45
Galvanisage		2	50
Empaquetage		1	05
Journée d'un homme de peine		3	»
	Total de la façon	25	»

Soit pour 20,000 : 20 × 25 = 500 fr.

Ainsi le prix de revient total de 20,000 pistolets n° 1, comprenant la matière première et la main-d'œuvre est de : 2422 fr.

PRIX DE VENTE :

Ces pistolets n° 1 se vendent, à la commission, à raison de 1 fr. 80 c. la douzaine, avec 10 p. 0/0 d'escompte,

Soit net : 1 fr. 62 c. les douze,
ou 13 cent. 1/2 la pièce.

Par conséquent les 20,000 pistolets rapportent : 2700 francs.
On voit alors que le bénéfice total réalisé sur ce nombre, est seulement

de 278 francs,
c'est-à-dire environ 1 centime 39/100es par pistolet,

ce qui correspond à un peu plus de 11 p. 0/0.

Or, une fabrication de ce genre, qui ne donne qu'un tel bénéfice, ne nous paraît pas d'un rapport suffisant pour faire face aux éventualités commerciales. Il faudrait arriver à produire des quantités considérables, mais alors être certain de leur écoulement.

Quoi qu'il en soit, on voit que M. Lemaire-Daimé est arrivé par des efforts aussi persévérants que bien entendus, à organiser un matériel convenable pour fabriquer les objets à très-bon marché, et que par cela même il peut rendre de grands services à des inventeurs qui, brevetés pour des articles utiles ou intéressants, ne peuvent souvent en tirer un parti avantageux, parce qu'ils ne possèdent pas les moyens de fabrication

assez économiques, et par suite ils ne peuvent pas les livrer dans le commerce à des prix suffisamment réduits.

Disons en terminant, que cet habile manufacturier a dû également monter chez lui des machines très-simples et fort ingénieuses pour la confection de ses tubes en papier qui servent d'enveloppes aux cigarettes, pour lesquelles il a imaginé un moule appelé cigarille bien connu aujourd'hui des fumeurs. Cette branche d'industrie a pris une telle extension, qu'il y occupe constamment un grand nombre d'ouvrières, quoique chaque machine puisse faire avec une seule personne 8 à 9 mille tubes par jour.



EXTRACTION DES CORPS GRAS

DES EAUX ET MATIÈRES GRASSES

PAR M. G. DEFFAUX

On place les eaux grasses et savonneuses dans une cuve de sapin, garnie intérieurement d'un serpentin communiquant avec une chaudière à vapeur. On chauffe les eaux à la température de 40 degrés.

A cette température, on ajoute 2 kilogrammes de chlorure de sodium, et on continue la température jusqu'à 45 degrés; arrivé à ce degré, on ajoute 10 p. 0/0 de sulfate de zinc arsénié, et on continne de chauffer jusqu'à la température de 60 degrés. A ce degré seulement on supprime la vapeur, et au bout de quelque temps les corps gras viennent surnager à la surface de l'eau en masse abondante. On les recueille, et on les soumet à l'action de la presse pour les dépouiller de leurs impuretés.

Cette graisse ainsi préparée est propre à la fabrication des savons et à d'autres emplois particuliers.

On peut obtenir le même résultat en employant l'arsenic ou les sels arsénieux seuls et en opérant de la même manière qu'on vient de décrire.



NOUVELLE PILE GALVANIQUE

PAR M. SELMI.

Les piles employées jusqu'alors à la galvano-plastie, la dorure ou la métallisation galvanique, la métallo-chromie, l'électro-métallurgie, la télégraphie électrique, n'exigent point une puissance très-énergique, mais demandent une grande régularité de courant. Dans certaines opérations cependant, il est nécessaire d'avoir, non-seulement un courant constant, mais encore il importe qu'il soit doué d'une grande énergie.

La nouvelle pile dont nous allons parler, et qui a été imaginée par M. Selmi, paraît devoir répondre à ces exigences. Sa construction est fort simple. Un élément de cette pile se compose d'un vase de verre ou de grès, au fond duquel est placé une feuille de zinc non amalgamée, qui communique au dehors par un prolongement conducteur qui s'y trouve fixé. Au-dessus de la plaque de zinc se trouve une spirale formée par une lame de cuivre enroulée, munie également d'un appendice destiné à établir les communications. Une solution de sulfate de potasse couvre entièrement la plaque de zinc, et mouille jusqu'à une certaine hauteur la lame de cuivre. Aussitôt que l'on réunit par un corps conducteur, les appendices du cuivre et du zinc, un courant électrique s'établit à travers le circuit, et la constance de ce courant se maintient pendant des jours, des semaines et des mois entiers. Ce qu'il y a de nouveau dans cette pile, ce qui en fait la bonté, c'est, d'après son auteur, le triple courant qui s'y trouve réalisé entre le sulfate de potasse et le zinc, le sulfate de potasse et le cuivre, et entre le cuivre et l'air.

L'auteur croit avoir reconnu un grand avantage à ce contact de l'air avec le cuivre plongé dans la solution de sulfate de potasse. Le courant électrique faiblit d'une manière sensible, toutes les fois que le cuivre est entièrement mouillé, et l'hydrogène qui ne paraissait pas sur ce métal lorsqu'il sortait en partie du liquide, l'enveloppe bientôt de petites bulles qui font varier rapidement l'intensité du courant. L'absence de l'hydrogène sur le cuivre à moitié mouillé, paraît, suivant l'auteur, devoir être attribué à l'électrisation de l'oxygène de l'air et sa dissolution dans le liquide de la pile. En effet, l'oxygène se combinerait, dans ce cas, avec l'hydrogène naissant, et produirait de l'eau qui ressortirait dans la solution de sulfate de potasse. Quelle que soit l'explication du fait signalé par l'inventeur, si la combinaison inventée par lui présente réellement les avantages qu'il dit y avoir reconnus, ce sera un véritable service rendu aux arts, car sa pile sera celle de tous les appareils de cette espèce qui consommera le moins, et qui donnera le travail le plus régulier.

LAMPE PERFECTIONNÉE A TRIPLE COURANT D'AIR

PAR M. KINDT.

L'invention consiste essentiellement à rendre la combustion complète dans les lampes à double courant d'air, en faisant en sorte que le courant extérieur vienne attaquer la flamme à sa naissance, et horizontalement. Pour cela, la cheminée de la lampe est double jusqu'à la hauteur de la mèche; là s'arrête la cheminée intérieure, qui n'est qu'un cylindre de verre posé sur la galerie, et le rétrécissement de la cheminée extérieure oblige le courant d'air à se diriger sur la mèche.

SOMMAIRE DU N° 73. — JANVIER 1857.

TOME 13e — 7e ANNÉE.

APPAREIL MOTEUR

FONCTIONNANT PAR LES VAPEURS D'ACIDE CARBONIQUE LIQUÉFIÉ

PAR MM. GHILLIANO ET CRISTIN

Brevetés le 29 mars 1856

(PLANCHE 180)

L'appareil qui constitue l'invention de ce nouveau moteur, a pour objet d'utiliser l'acide carbonique liquéfié, puis ensuite évaporé exactement de la même manière que pour un liquide permanent. Il a été de la part de ses auteurs l'objet de sérieuses recherches.

Dans l'idée primitive, l'acide carbonique liquéfié préalablement, était ensuite conduit dans un générateur, où il était porté à une certaine température par un chauffage au bain marie; la vapeur formée se rendait dans le récepteur de force, où elle agissait par sa force expansive, pour mettre un piston en mouvement.

Le mode particulier et nouveau que l'on propose aujourd'hui consiste à former la vapeur directement dans le récepteur, qui se trouve transformé en un générateur, en même temps qu'il remplit les fonctions de cylindre moteur.

L'appareil moteur dont il s'agit a paru suffisamment indiqué par les fig. 1 et 2 de la planche 180.

La fig. 1 est une section longitudinale de la machine;

La fig. 2 en est une section transversale.

Le cylindre moteur A, remplissant aussi les fonctions de générateur, est exécuté en fonte et monté à l'intérieur d'une chaudière B, disposée au-dessus d'un fourneau C. La chaudière est remplie d'un liquide, soit de l'eau que l'on élève à une certaine température, de manière à chauffer le cylindre et à l'entretenir à un degré constant de chaleur pendant tout le temps de la durée du fonctionnement de la machine.

Dans le cylindre A se meut un piston D, dont la tige se relie à une bielle E, au moyen de laquelle il transmet sa puissance et son mouvement de va-et-vient à une manivelle, et par suite à un arbre moteur, comme cela a lieu dans les machines ordinaires mues par la vapeur.

Le cylindre est muni de deux soupapes F, F′, servant à l'introduction de l'acide liquéfié, et de deux autres G, G′, pour effectuer la sortie de la vapeur carbonique formée, après qu'elle a produit son effet.

Les deux soupapes F et F′, ou mieux les boîtes qui les renferment, sont

mises en communication par un conduit *a*, aboutissant à une pompe alimentaire H, qui puise à son tour dans un récipient placé à la partie inférieure d'un serpentin faisant l'office de condenseur.

Les deux autres soupapes G, G', sont également réunies avec un conduit *c*, qui les fait communiquer avec la tête du serpentin dont on vient de parler.

Les deux tiges du piston sont disposées comme dans les machines ordinaires, et traversent des stuffenbox qui obvient à l'échappement des gaz.

Les tiges des soupapes d'admission et d'échappement des vapeurs chargées d'acide carbonique sont également garnies d'appareils préservateurs des fuites, ainsi que cela peut se remarquer sur la fig. 1.

Les diverses parties qui composent la machine étant convenablement reconnues, et avant de parler des organes qui les mettent en mouvement, supposons que le mécanisme général soit mis en jeu, et voyons ce qui va se passer.

Le piston D, étant arrivé à l'une des extrémités de sa course, celle des soupapes G, qui est située du côté où la vapeur doit s'échapper, s'ouvre, et l'autre, du côté opposé, se ferme simultanément; la soupape F, placée du même côté que celui d'où nous supposons que le piston va partir, s'ouvre l'instant d'après, pendant un temps plus ou moins long, et laisse s'introduire une certaine quantité de l'acide liquéfié que la pompe H refoule sans cesse.

Ce liquide ainsi introduit dans le cylindre s'y vaporise sous l'influence de la chaleur développée par le bain-marie, et, par son expansion, repousse le piston jusqu'à l'autre extrémité du cylindre.

Pendant cette répulsion du piston, la vapeur du coup précédent s'échappe par la soupape G', ouverte, et se rend dans le condenseur en serpentin qui est maintenu à une basse température, plongé qu'il est dans un bain froid. La vapeur ainsi condensée retombe dans le bassin où plonge la pompe d'introduction H, et est ainsi constamment ramenée à l'état liquide, et par suite la pompe l'introduit de nouveau dans le cylindre générateur, où l'effet opposé à ce qui vient d'être dit se produit pour chasser le piston dans une autre position.

Le principe de mouvement est donc convenablement défini et rendu sensible par l'explication qui précède; il nous reste à parler du mouvement des organes servant à l'introduction des vapeurs dans le corps du cylindre, ainsi que de ceux relatifs à l'échappement de ces mêmes vapeurs.

Mouvement des soupapes d'introduction. — L'ouverture de chacune des soupapes F et F', doit être entièrement indépendante et s'effectuer séparément; elle doit avoir lieu aussi promptement et spontanément. On a indiqué comme étant l'un des moyens d'atteindre ce but un arbre horizontal *d*, portant deux cames en forme de virgule *e* et *e'*, montées diamétralement opposées l'une à l'autre, afin d'agir à tour de rôle à chaque demi-révolution de l'arbre *d*.

Chacune des cames venant à rencontrer la tige de la soupape correspondante, elle la repousse du dehors au dedans, suivant la forme particulière du siége, et, quand elle est passée, le ressort à boudin *f*, fait fermer cette soupape.

L'arbre *d* a un mouvement de rotation continu qu'il emprunte à l'arbre moteur de la machine, par une transmission de roues d'angle.

Le mouvement des soupapes de sortie a lieu simultanément, c'est-à-dire que l'une s'ouvre en même temps que l'autre se ferme.

Elles sont, à cet effet, commandées par un levier *l*, monté sur le même axe qu'un second levier *m*, formant, avec le premier, un angle droit. Ce système est mis en mouvement par une tringle horizontale *n*, munie de deux taquets que viennent alternativement repousser et attirer les têtes de cames à secteur engrenant avec une dernière tringle munie d'une denture interrompue, qui elle-même reçoit son mouvement d'un excentrique situé sur l'arbre général de transmission.

Il convient de parler actuellement de quelques dispositions que les auteurs ont cru devoir adopter dans les diverses parties de ce mécanisme, pour obtenir une réalisation complète du problème.

Au-dessous du cylindre moteur A, on place une toile métallique *q*, qui a pour objet de diviser les bulles de vapeur qui se forment au fond du bain-marie, et les empêcher de frapper directement le cylindre.

On remarquera également que le piston est à deux tiges, pour cette raison que, le diamètre intérieur du cylindre étant très-réduit et la pression au contraire très-considérable, il en résulterait, si la tige n'existait que d'un côté, que les pressions seraient inégales et que le piston ne serait pas convenablement guidé dans son mouvement de va-et-vient.

La chaudière et son fourneau présentent peu de différence avec ce qui s'exécute d'ordinaire; seulement on remarquera que le fond de la chaudière B, comme étant directement exposée au feu, a la forme d'un demi-cylindre et est exécuté en tôle forte, fixé à la chaudière par des boulons qui permettent de changer au besoin cette partie additionnelle de la chaudière sans amener de perturbation dans le mécanisme général.

DORURE, ARGENTURE ET PLATINURE DU VERRE

PAR M. PETIT-JEAN

On commence par préparer deux solutions argentifères en opérant ainsi :

Solution n° 1. — Quatre équivalents chimiques de nitrate argentifère ammoniacal alliés avec un équivalent chimique d'acide tartrique.

On prend pour 100 grammes de nitrate d'argent, 62 grammes d'ammoniaque liquide. On verse l'ammoniaque sur le nitrate d'argent jusqu'à ce que la dissolution du nitrate soit complète, et on laisse alors reposer pendant plusieurs heures, après lesquelles le nitrate argentifère ammoniacal cristallise. On ajoute alors 500 grammes d'eau distillée et on remue bien pour faciliter la dissolution des cristaux qui a lieu en refroidissant beaucoup la solution. On filtre pour recueillir un peu de poudre noire, c'est de l'argent métallique. Au liquide filtré on ajoute alors, en versant doucement et remuant bien, 11 grammes d'acide tartrique préalablement dissous dans quatre fois leur poids d'eau distillée. On verse sur le tout deux litres et demi d'eau distillée, on remue bien et on laisse reposer pour tirer à clair. Lorsque la liqueur a été ainsi tirée, on verse de nouveau sur le précipité de nitrate argentique deux litres et demi d'eau distillée pour en dissoudre le plus possible ; on remue bien et on laisse reposer pour tirer au clair une seconde fois. Après, on mêle cette seconde solution avec la première, et pour rendre le mélange parfaitement limpide, on ajoute encore un litre d'eau distillée. Dans cet état la solution argentique est prête à servir.

Ce qui est resté du précipité de tartrate argentique, est dissous à l'aide de quelques gouttes d'acide nitrique, et mis de côté.

Solution n° 2. — Deux équivalents chimiques de nitrate argentique ammoniacal alliés avec un équivalent chimique d'acide tartrique.

On la prépare en répétant exactement toutes les manipulations ci-dessus indiquées pour la préparation du n° 1, mais en doublant seulement la quantité d'acide tartrique.

Il ne faut préparer ces solutions que pour l'usage d'un jour.

Le verre destiné à l'argenture demande à être parfaitement nettoyé.

A cet effet, on prend un peu de la solution n° 1 dans laquelle on trempe un tampon de coton très-propre, que l'on pose ensuite sur du tripoli en poudre très-fine, et on l'étend sur le verre, en ayant grand soin de passer sur tous les points de la surface. Dans cet état, on laisse sécher. On prend alors un second tampon de coton également propre que l'on roule à sec sur la poudre de tripoli, et l'on en frotte soigneusement toute la surface du verre, en enlevant le tripoli mis à sécher. Cette friction se fait par lignes droites et en avançant lentement en long et en large.

Après, à l'aide d'un blaireau, on époussète, afin d'enlever toute la poussière qui pourrait séjourner. Alors (pour les surfaces planes seulement) on prend un rouleau de bois ou de fer, recouvert de caoutchouc parfaitement nettoyé, que l'on mouille avec la solution n° 1 ; on en frotte vivement la surface du verre, en faisant un peu tourner le rouleau, et passant et repassant plusieurs fois de suite. On dépose ce verre ainsi nettoyé sur un appareil convenable, chauffé à 65 degrés centigrades environ, et on verse dessus la solution n° 1 jusqu'à ce que tout le verre en soit recouvert. Lorsqu'on s'aperçoit que toute la surface du verre est recouverte d'une couche d'argent (ce qui a lieu au bout d'un quart d'heure environ), on verse la solution n° 2, autant que le verre peut en supporter sans la répandre.

Le verre porte ainsi deux litres et demi de liquide par mètre carré. La solution n° 2 dépose une couche d'argent plus épaisse que la solution n° 1. On laisse tout en cet état environ 15 à 20 minutes, après lesquelles la couche d'argent déposée rend le verre complétement opaque. Il se dépose environ 12 grammes d'argent métallique par mètre carré pendant l'opération; on enlève alors le verre en ayant soin de recueillir l'excédant en solution, on lave à l'eau chaude plusieurs fois de suite, la couche d'argent déposée, on met à sécher, après quoi, on peint la couche d'argent, soit avec de la couleur à l'huile, soit avec du vernis ; on obtient ainsi une glace incomparablement plus belle, plus claire et plus solide que celles faites par les procédés ordinaires, et cela sans qu'il y ait rien de meurtrier pour la vie des travailleurs. Les verres ayant des formes non susceptibles d'être décapées par le procédé ci-dessus indiqué, le sont, en les plongeant dans une forte dissolution d'hyposulfite de soude, et les y laissant de 10 à 12 heures. Après les avoir rincés à grande eau, on les remplit alternativement avec les solutions 1 et 2, comme ci-dessus. On peut éviter de chauffer ces verres, attendu que la solution laisse déposer également bien l'argent à chaud ou à froid. Seulement, dans ce dernier cas, l'action est beaucoup plus lente; le temps est en raison de la température.

Dorure et platinure du verre. — De même que pour l'argenture, pour la dorure et la platinure, le verre demande à être soigneusement nettoyé. Les procédés de décapage sont les mêmes que dans l'argenture, soit pour les surfaces planes, soit pour les verres dont la forme ne peut pas être nettoyée par le premier moyen indiqué. Naturellement, lorsqu'on fait usage du premier procédé, les solutions d'or ou de platine sont substituées à la solution d'argent. Dans les autres cas on emploie également l'hyposulfite de fer. Les solutions d'or et de platine sont préparées ainsi qu'il suit :

Solution aurique. — Deux équivalents chimiques de perchlorure d'or alliés avec un équivalent chimique de citrate d'ammoniaque.

On dissout dans un litre et demi d'eau, 30 grammes de chlorure aurique, et on filtre cette dissolution. On fait un mélange, à part, de 19 grammes

d'acide citrique préalablement dissous dans quatre à cinq fois leur poids d'eau distillée, et de 10 grammes d'ammoniaque liquide. On met ce mélange reposer, une ou deux heures pour le faire refroidir, puis on le verse dans la dissolution de chlorure aurique. La solution est prête ainsi à être employée. Il ne faut la préparer qu'au fur et à mesure des besoins.

SOLUTION DE PLATINE. — Un équivalent chimique de perchlorure de platine allié avec un équivalent chimique de bitartrate de soude.

On dissout dans un litre et demi d'eau distillée, 30 grammes de chlorure platinique, et on filtre cette dissolution. On y verse ensuite 25 grammes de bitartrate de soude préalablement dissous dans huit ou neuf fois leur poids d'eau distillée.

Dans cet état, la solution de platine est prête pour l'usage. Il faut pour la dorure et le platinure suivre la même marche que celle indiquée ci-dessus pour l'argenture.

Parmi le grand nombre de combinaisons qu'il est possible d'obtenir du principe ci-dessus formulé, et qui en est le guide, l'inventeur a choisi de préférence les produits chimiques indiqués, autant pour leur bon marché que pour la facilité avec laquelle on peut se les procurer partout.

JOINT A LEVIER POUR TUYAUX

Par **M. H. PETIT**, à Paris

Dans le numéro 68, volume XII de ce Recueil, nous avons donné une description succincte d'un système d'assemblage de tuyaux de conduite imaginé par M. Petit; aujourd'hui, nous complétons cette description par les notes explicatives du système dont il s'agit, et par un tableau du poids spécial des tuyaux et du prix des garnitures de jonction.

NOTES EXPLICATIVES SUR LE SYSTÈME.

Pour les conduites d'eau forcée, de gaz, de vapeur, etc., il est nécessaire de n'employer que des joints d'une étanchéité parfaite; mais il n'est pas moins utile qu'ils puissent être disposés de manière à éviter toute altération par l'usage; c'est ce qu'aucun des systèmes employés jusqu'ici n'a pu donner d'une manière complète, et sans donner lieu à quelques imperfections de détail. Le système Petit a résolu ce problème par le principe de l'élasticité substituée à la rigidité des joints; en effet, la rigidité des joints fait d'une conduite entière un seul tuyau exposé à se briser soit dans le corps du tuyau, soit dans les joints, sous l'action de la dilatation de la fonte et du mouvement produit par l'affaissement du sol ou la vibration, quand

il y a passage de voitures. La trop grande rigidité du système de tuyaux à brides, comprimant une rondelle de cuir ou de plomb, l'a fait depuis longtemps abandonner par suite des nombreux accidents auxquels il donnait lieu en faisant briser les tuyaux. Le système de tuyaux à emboîtements garnis de cordes goudronnées et de plomb matté n'a évité, en partie, le bris des tuyaux qu'aux dépens de la solidité des joints, dont le plomb se détache de la fonte, lorsque les tuyaux s'allongent par la dilatation, lorsque la conduite fléchit à l'endroit des joints, sous l'affaissement du sol, ou lorsque la vibration produit une sorte de mattage continu du plomb.

La condition essentielle d'un bon joint est donc l'élasticité, qui permet, sans aucun inconvénient, tous les mouvements produits par la dilatation, l'affaissement du sol ou la vibration. Le caoutchouc vulcanisé, d'une grande élasticité, inaltérable au contact de l'eau et des acides, était peut-être la seule matière qui rendît possible la solution de ce problème, et dans le système Petit il est employé dans les conditions les plus convenables : une rondelle fortement comprimée et renfermée entre les deux tuyaux, forme un joint dont l'herméticité est telle qu'il peut résister aux plus fortes pressions : l'ingénieur en chef de la ville de Paris a fait monter la pression jusqu'à 70 atmosphères, sans que le joint ait cessé d'être parfaitement étanche. Pour conserver au joint toute son élasticité, les tuyaux sont disposés de manière à n'avoir, dans la longueur, aucun point de contact, si ce n'est par l'intermédiaire du caoutchouc; les broches étant d'un diamètre plus petit que celui des oreilles et des pattes, laissent ainsi tout le jeu nécessaire à l'élasticité du joint; cette disposition permet aux tuyaux de pénétrer plus avant l'un dans l'autre, sous l'action de la dilatation, et de revenir à la position première; de décrire des courbes très-prononcées suivant l'affaissement du sol; la vibration, sous le passage des voitures, n'a d'autre effet que d'entretenir l'élasticité du joint.

L'emploi du tuyau comme levier est un moyen très-simple et d'une grande puissance; il donne une facilité et une promptitude telles dans la pose, qu'avec deux ou quatre manœuvres on peut poser, en une journée, plus d'un kilomètre de tuyaux, depuis $0^m,040$ jusqu'à $0^m,135$ de diamètre, et les autres diamètres en proportion.

Entre autres avantages qui résultent encore de l'emploi de ce système, on peut démonter et remplacer un tuyau à quelque point que ce soit d'une conduite; démonter une conduite entière et la replacer à un autre endroit, sans perte aucune et sans autres frais que la main-d'œuvre; le peu de longueur de l'emboîtement donne une économie de poids assez importante sur les tuyaux, comparés, à épaisseur égale, avec ceux des anciens systèmes; les joints coûtent aussi moins cher que les autres, et on a de plus une économie considérable dans la main-d'œuvre et tous les frais accessoires, par l'extrême promptitude de la pose.

Il résulte encore de l'emploi de ce système une très-grande économie,

puisqu'il n'y a plus aucune perte d'eau ni de gaz : les usines à gaz accusent de 16 à 35 0/0 de perte par les joints des tuyaux. Ce système résout également une grande question de sécurité et de salubrité, car on sait quels funestes accidents peuvent résulter des fuites d'eau et de gaz.

Il se fait, pour les conduites de gaz et de vapeur, une qualité spéciale de caoutchouc complétement inaltérable à leur contact, le caoutchouc vulcanisé est inaltérable à l'eau froide.

De nombreuses applications de ce système ont eu lieu avec un plein succès, depuis plus de trois ans, pour les conduites d'eau froide, d'eau chaude, de gaz et de vapeur; à Paris, pour les conduites d'eau de la ville, au palais de l'Industrie, dans divers chemins de fer, et dans beaucoup d'autres établissements publics et particuliers; ce système a aussi été souvent employé pour de longues aspirations d'eau. Au Muséum et à l'École polytechnique, ces tuyaux fonctionnent comme conduites d'eau chaude pour le chauffage.

TABLEAU DES POIDS DES TUYAUX DE FONTE DE DIVERS DIAMÈTRES
SUIVANT LE SYSTÈME DE M. PETIT
ET PRIX DE LEURS JOINTS A LEVIERS

DIAMÈTRE intérieur.	LONGUEUR du tuyau emboîté.	POIDS du tuyau.	PRIX de la garniture d'un joint.	CALCUL par mètre de tuyau.		OBSERVATIONS
				Poids du mètre de tuyau	Prix du joint par mètre de tuyau.	
m.	m. c.	k. g.	fr. c.	k. g.	fr. c.	
0.040	1.25	11.00	1 25	8.75	1 00	Le prix du tuyau même est nécessairement variable, puisqu'il dépend du cours de la fonte, qui tantôt s'élève à 32 f. les 100 kilos, et tantôt descend à 26 ou 25 fr. Du reste, il sera toujours facile de connaître la valeur du mètre courant de chaque tuyau, par celle de la fonte même.
0.055	2.00	25.40	1 50	12.70	0 75	
0.070	2.25	39.40	1 75	17.50	0 78	
0.085	2.50	55.00	2 25	22.00	0 90	
0.110	2.50	73.50	2 75	29.40	1 10	
0.135	2.50	89.00	3 50	35.60	1 40	
0.160	2.50	110.50	4 25	44.20	1 70	
0.190	2.50	136.50	5 00	54.60	2 00	
0.220	2.50	165.00	6 00	66.00	2 40	
0.250	2.50	195.00	7 00	78.00	2 80	
0.275	2.50	222.00	8 00	88.80	3 20	
0.300	2.50	251.00	9 00	100.40	3 60	
0.325	2.50	282.00	10 00	112.80	4 00	
0.350	2.50	314.00	11 00	125.60	4 40	
0.400	2.50	372.00	13 00	148.80	5 20	
0.450	2.50	430.00	15 00	172.00	6 00	
0.500	2.50	510.00	18 00	204.00	7 20	
0.550	2.50	595.00	21 00	238.00	8 40	
0.600	2.50	687.00	24 00	274.80	9 60	

La garniture d'un joint se compose de deux parties, de quatie broches en fer forgé et d'une rondelle en caoutchouc vulcanisé.

NOUVELLE POMPE ROTATIVE

PAR MM. G. DENISON, MECNAMARA ET BRADLEY

Brevetés le 17 avril 1855

(PLANCHE 180)

La nouvelle pompe rotative dont nous donnons la description, est représentée en élévation et de plan dans la planche 180, fig. 3 et 4.

Elle se compose d'un tube cylindrique de caoutchouc A, convenablement maintenu dans un anneau métallique de forme demi-cylindrique B, muni de pattes métalliques *b*, permettant de fixer le tube de caoutchouc.

Cet anneau métallique porte également deux tubulures *c*, *c'*, qui servent d'issues d'introduction d'entrée et de sortie du tube de caoutchouc formant le corps principal de la pompe.

L'anneau est fixé à demeure sur un patin D, qui porte également les paliers C, dans les coussinets desquels s'engage un arbre E, mis en mouvement par une manivelle F, ou par tout autre moyen.

Cet arbre porte une double came G, et des supports *g*, dans lesquels viennent s'engager des coussinets mobiles *h*, qui reçoivent l'arbre d'une rondelle métallique I, laquelle doit exercer sa pression sur le tube de caoutchouc.

Le jeu de cette pompe s'explique assez naturellement de lui-même. Supposons que l'on donne le mouvement de gauche à droite, comme cela est indiqué dans la fig. 3, l'air contenu dans le tube de caoutchouc sera refoulé, et s'échappera par l'extrémité du tuyau du côté de la tubulure *c'*; par l'effet de la pression atmosphérique naturelle, cet air sera immédiatement remplacé par une certaine quantité d'eau qui augmentera d'autant plus que le vide deviendra plus complet, et il arrivera un moment où la rondelle I ne chassera plus que de l'eau.

La pression de la rondelle I peut être réglée au moyen des coussinets mobiles *h*, mis en jeu par la vis de pression *h'*, qui fera avancer ou reculer les coussinets.

Ce qui constitue les principaux avantages de cette pompe, c'est d'abord sa grande simplicité; la facilité de remplacer très-rapidement les principaux organes qui la composent si besoin est; la possibilité de la placer dans tous les endroits où elle sera jugée nécessaire; loin du puisard où elle devra s'alimenter; que son prix de revient n'est pas supérieur à celui des pompes ordinaires, que la composition du tube aspirateur peut être telle que ces pompes peuvent être employées à puiser les acides, les vapeurs, etc. Enfin que ces pompes peuvent être mues par tous les moyens mécaniques connus.

PERFECTIONNEMENTS AUX ARMES A FEU

Par **M. POTTET**, à Paris

(PLANCHE 180)

L'invention qui fait l'objet du brevet dont il s'agit, est applicable spécialement aux armes à feu se chargeant par la culasse, fusils de chasse, armes de guerre, mousquetons, pistolets, etc.

Elle se distingue par la disposition du mécanisme de la détente placée à l'intérieur de la crosse, ne laissant rien apparaître à l'extérieur, et par le système de percussion s'effectuant par le centre des cartouches et intérieurement, de manière à éviter l'encrassage des canons et la déperdition des gaz.

Pour arriver à ces résultats, on a dû imaginer des dispositions entièrement nouvelles, soit pour le système de percussion, le montage, les assemblages, soit aussi pour la confection de la cartouche avec capsule au centre. Nous allons donner une description détaillée de ce système au moyen des fig. 5, 6, 7, 8 et 9 de la planche 180.

La fig. 5 est une vue en élévation de l'arme.

La fig. 6 est une coupe de cette arme, à une échelle plus grande, en supposant la crosse enlevée.

La fig. 7 est un plan vu en dessus, en admettant les canons enlevés, de manière à permettre la vue du mécanisme.

La fig. 8 est une coupe des canons qui indique les dispositions des cartouches et de la pièce métallique mue par un ressort qui doit chasser ces cartouches après la percussion.

Enfin la fig. 9 est une vue par bout des canons, répondant à la vue fig. 8.

On voit d'abord, à l'inspection de la fig. 1, qu'il n'y a plus ni capsule ni cheminée apparente à l'extérieur de l'arme; les chiens A, placés de chaque côté des canons, si c'est un fusil à deux coups, comme celui que l'on a figuré ici, ne servent que pour armer l'arme.

Pour le faire basculer afin d'introduire les cartouches, il suffit de pousser le bouton B; par ce fait, on dégage la pièce additionnelle *c*, faisant partie du canon de la prise de l'équerre *b*, faisant corps avec ce bouton B; à la suite de cet effet, le ressort *e*, agissant sur le canon, le soulève suffisamment pour permettre l'introduction des cartouches, puis, abaissant le canon, l'on comprime ce ressort *e*, l'équerre *b*, s'engage alors dans la coche de l'ajouture *c* du canon, et elle y est maintenue à demeure par le ressort *a*.

Le canon s'assemble avec la pièce E, reliée elle-même à la crosse, au moyen d'un verrou *d'*, dont la tige *n*, traverse un appendice *g'*, faisant corps ou fixé au canon même. Cette tige du verrou vient traverser le manchon *h'*, appartenant à la capuce, et fixe cette dernière d'une manière invariable à ce canon.

La tige *n*, est creusée d'un sillon ou mortaise, dans la partie qui traverse l'appendice *g'*; dans ce sillon s'engage l'extrémité d'une petite vis qui empêche le verrou de s'échapper.

Pour bien comprendre la percussion et tout ce qu'elle a de particulier, il convient d'abord de se rendre compte de la forme de la cartouche et de sa capsule.

Dans ses premiers essais, l'auteur employait une boîte à fulminate qui se fixait à vis dans la tête même de la cartouche, il remplace actuellement cette boîte, par une beaucoup plus simple, qui consiste en un petit cylindre métallique creux avec rebord, et qui est percé à son centre d'une petite ouverture devant établir la communication du fulminate avec la poudre de la cartouche; c'est dans ce cylindre métallique placé exactement au centre de la cartouche que se place le fulminate lui-même.

Lorqu'on veut changer cette boîte à capsule, il suffit d'introduire un mandrin dans la cartouche, qui repousse alors la boîte dont il s'agit.

Les cartouches ainsi préparées et garnies de leurs fulminates, sont placées, comme à l'ordinaire, dans les canons; voyons comment l'on arrivera à enflamer le fulminate.

La disposition qui permet d'arriver à ce but a été représentée assez distinctement dans les fig. 6 et 7.

Dans la pièce de fer D, de la culasse, sont ménagées des ouvertures placées exactement en face des centres des cartouches; dans ces ouvertures s'engagent des tiges *l*, portant un petit refouloir *l'*, dont l'action est retenue par celle d'un ressort *m*; les marteaux J, sont fixés sur le même axe que les chiens A, qui eux-mêmes sont actionnés par les grands ressorts K, et par suite par les gâchettes L, en faisant remarquer que les mouvements de ces chiens sont indépendants l'un de l'autre.

En armant les chiens A, placés à l'extérieur du fusil, on arme à la fois les marteaux J, parce que ceux-ci sont montés indépendants l'un de l'autre, comme nous venons de le dire.

Pour retirer facilement la cartouche après la percussion, l'auteur a imaginé une disposition toute particulière qui a été indiquée dans les fig. 8 et 9.

Les cartouches ont été disposées de manière à porter un collet métallique *c'*, *c''*, sous lesquels s'engage une rondelle métallique *f*, munie d'une tige assemblée avec un ressort à boudin *b'*, qui peut jouer dans une ouverture *a'*, pratiquée entre les deux canons. L'on conçoit que lorsque les canons sont dégagés de la culasse, et qu'ils se relèvent, sollicités par

les ressorts *e*, les cartouches sont actionnées librement par la plaque *f*, repoussée elle-même par le ressort *b'*, et qu'elles ressortent suffisamment des canons pour pouvoir être saisies avec les doigts, enlevées et remplacées.



PERSONNEL ET MATÉRIEL DU CHEMIN DE FER ANGLAIS

LONDON AND NORTH WESTERN

On trouve dans le *Gentleman's Magazine*, les chiffres suivants sur la Compagnie du chemin de fer anglais *London and North Western*.

Le nombre des employés est de....................	13,000
Le nombre de stations pour marchandises et voyageurs, atteint le chiffre de..............................	354
Le nombre de voyageurs annuellement transportés, de.	9,500,000
Celui de milles parcourus par les voyageurs, de.......	242,000,000
Celui des tonnes de marchandises, charbon, etc., également transportés chaque année, est de..............	5,000,000
Le nombre des trains annuels, est de	205,000
Le nombre des milles qu'ils parcourent est d'environ...	9,000,000
Le nombre de voies ferrées avec lesquelles ce chemin est en communication est de.......................	61
Le nombre de locomotives que possède la Compagnie, est de..	738
Celui des tenders, de	735
Celui des wagons de 1re classe, de.................	649
Celui des wagons de 2e classe, de..................	580
Celui des wagons de 3e classe, de..................	419
Elle possède également, en outre d'un wagon royal, un nombre de wagons-postes s'élevant à.................	29
Elle possède en outre, pour le service des transports des chevaux, bestiaux, etc., un nombre de véhicules comprenant :	
Boxes pour les chevaux..............................	311
Camions	256
Voitures de factages................................	31
Wagons à marchandises...............................	8,871
Wagons à gros bestiaux..............................	1,241
Wagons pour transport des moutons...................	282
Wagons pour le transport du charbon.................	1,384
Enfin, pour services divers, elle possède un nombre de chevaux s'élevant au chiffre de.......................	247

DE L'ENGRENAGE A COIN ET DE SES APPLICATIONS

Par **M. MINOTTO**, ingénieur à Turin

Nous nous sommes longuement étendus, dans ce recueil, volume VI, pages 329 et suivantes, sur les avantages et les nombreuses applications de l'engrenage à coin, imaginé par M. Minotto, ingénieur à Turin.

En relatant les principales applications de ce système, nous avons omis de parler de celle relative à la division et à la transmission d'une force principale à diverses industries particulières groupées autour de cette force centrale.

Dans l'un de nos derniers numéros du XIIe volume, au sujet de l'appareil dynamométrique de M. Moison, on a exprimé le doute que l'on puisse arriver à un contrôle très-régulier d'une division de force centrale.

M. Minotto nous fait observer qu'en présence des avantages que présente l'engrenage à coin, ce doute n'est plus permis. Autant pour réparer notre omission que pour répondre au désir que nous exprime M. Minotto, nous nous empressons de donner place dans nos colonnes à la lettre qu'il a bien voulu nous adresser à ce sujet.

« Dans la livraison de novembre de votre excellent journal, *le Génie* « *industriel*, en faisant connaître la transmission dynamométrique de « M. Moison de Muy, vous avez dit qu'il était presque impossible par les « moyens actuels de compter et de régulariser d'une manière précise la « force donnée à chaque locataire, de telle sorte que cette force ne soit pas « dépassée. Je vous prierais d'observer que la possibilité de ce genre de « contrôle avait déjà été signalée par moi comme un des nombreux avan- « tages que présente mon engrenage à coin. En l'employant pour trans- « mettre la force d'un moteur central à plusieurs locataires, et le dis- « posant de façon qu'une pression additionnelle soit nécessaire pour « obtenir l'adhérence voulue, on pourra toujours régler cette pression de « manière qu'elle devienne insuffisante et laisse glisser les roues qui « doivent se conduire si la résistance vient à dépasser la limite fixée par « l'acte de location : il s'ensuit que, si le locataire veut abuser de ses « droits, il verra ses machines s'arrêter jusqu'à ce qu'il en ait diminué le « travail. »

ARMES A FEU A PLUSIEURS CHARGES

Par **M. ROGERS**, à Londres

(PLANCHE 180)

L'objet de l'invention dont il s'agit est de disposer, dans un canon unique, un certain nombre de charges qui doivent faire explosion les unes après les autres; pour arriver à ce but, l'auteur emploie autant de mouvements séparés de platines et de chiens qu'il entend tirer de coups successifs, sans être obligé de recharger l'arme; en outre, il trempe en paquet la culasse du canon sur une longueur de dix à douze centimètres au delà de la partie devant contenir les charges.

Une épaisse bourre non inflammable est placée entre chaque charge, de telle sorte qu'en faisant partir la plus rapprochée de la bouche du canon, le feu ne puisse se communiquer aux charges qui se trouvent derrière elle.

Cette bourre doit être faite de préférence en feutre, que l'on rend inflammable en le saturant au moyen d'une forte solution de bitartrate de potasse; il est d'ailleurs nécessaire que la longueur de cette bourre soit au moins égale à son diamètre, ou, ce qui est mieux, plus grande que son diamètre.

Les cheminées sont placées sur le canon de manière que l'ouverture de la cheminée d'arrière, dite cheminée de culasse, communique avec l'extrémité postérieure de la première charge, tandis que la cheminée d'avant communique avec la charge de devant, environ au centre de celle-ci.

En outre de cela, la monture du fusil est disposée de manière à offrir une pièce additionnelle contre laquelle s'appuie la joue, de manière à rendre le tir plus juste.

Il est évident que la trempe en paquet de la partie du canon, comme on l'a dit, ainsi que la position particulière de la ou des cheminées, ainsi que l'emploi de la pièce à joue, sont applicables aux armes à feu ordinaires aussi bien qu'à celles auxquelles s'appliquent les perfectionnements dont il s'agit ici.

La fig. 10 de la planche 180 représente d'une manière assez précise les dispositions de ces nouvelles armes; les positions des charges et des tampons inenflammables séparatifs se trouvent suffisamment accusées.

Outre les communications particulières des cheminées, elles doivent être convenablement espacées et disposées de manière à ne pouvoir occulter la ligne du tir, et à ce que le canal de transmission du feu soit le plus direct possible.

Les chiens sont munis chacun d'une platine séparée, et ces platines sont elles-mêmes assemblées sur une pièce spéciale.

Les détentes sont disposées l'une devant l'autre de manière à éviter toute confusion dans la décharge de l'arme et à arriver à décharger le premier coup, c'est-à-dire le dernier chargé avant le coup de la culasse.



EXTRACTION DE L'ALCOOL DE LA CHATAIGNE

PAR M. ROUFFI

L'alcool, comme l'on sait, s'extrait par la distillation du marc de raisin, de la betterave, du maïs, du sorgho, etc. Cette extraction absorbe une notable quantité de ces matières, lesquelles ne sont pas à l'abri des maladies qui peuvent en tarir la production, ainsi que cela a lieu pour la vigne, la pomme de terre, etc.

On ne peut donc qu'applaudir aux essais tentés pour arriver à se procurer les alcools d'autres produits, que la nature nous fournit si abondamment; nous voulons parler de la châtaigne qui se récolte dans plusieurs départements de la France en quantité très-considérable.

Pour arriver à extraire l'alcool de la châtaigne, l'on commence par la faire sécher, ce qui en développe le principe sucré, et permet de la conserver un laps de temps assez long.

Une fois convenablement séchée, elle est décortiquée par les procédés ordinaires, puis jetée dans une quantité d'eau suffisante pour en opérer la cuisson.

A mesure que cette cuisson s'opère, l'eau se colore et prend le principe sucré de la châtaigne. Cette eau est connue sous le nom de *tanade.*

La châtaigne cuite, est écrasée, et soumise, avec la tanade, à la fermentation. On distille ensuite cette bouillie, et l'on obtient un alcool d'une excellente qualité.

Les résidus de la fermentation sont utilement employés à engraisser les bestiaux, et sont plus nutritifs et plus sains que les produits ordinaires qui s'obtiennent par une mouture de la châtaigne avec son enveloppe, et l'injection de cette mouture dans l'eau.

On a observé que 100 litres de châtaigne donnaient, par ce procédé, environ 8 litres d'un excellent alcool, que nous nommons *tanadin.*

(*Progrès industriel.*)



EXPORTATION DU NUMÉRAIRE

DANS L'INDE ET EN CHINE

L'exportation d'argent qui, chaque année, a lieu en quantités considérables d'Europe en Asie, est l'un des faits commerciaux qui ont le plus vivement occupé l'attention des commerçants et des économistes.

Ces envois de numéraire destinés à rétablir l'équilibre entre le commerce de l'Occident et celui de l'Orient, c'est-à-dire à solder, en faveur de cette dernière contrée, la différence qui tend toujours à s'augmenter entre l'exportation et l'importation, méritent, en effet, un examen attentif, et ressortent essentiellement des tableaux suivants, relatifs à ces échanges ou transactions qui consistent, en envois de la Chine en Angleterre de thé et de soieries, en échange de l'opium, du coton et des produits des manufactures que l'Angleterre lui fait passer.

Durant l'année qui a précédé la guerre avec la Chine, les importations du thé en Angleterre s'étaient élevées à environ 18,120,000 kilogrammes. Réduites de moitié pendant la guerre, ces importations étaient pour l'année finissant en juin 1849 de 21,400,626 kilogrammes, et depuis cette dernière époque, elles se sont considérablement accrues, comme les tableaux ci-dessous le confirment.

THÉ EXPORTÉ DE CHINE EN ANGLETERRE.

De juin 1848 à juin 1849........	21,485,110 kil.
— 1849 — 1850........	24,552,255
— 1850 — 1851........	29,129,100
— 1851 — 1852........	29,637,333
— 1852 — 1853........	33,172,230
— 1853 — 1854........	36,133,135
— 1854 — 1855........	39,361,505
— 1855 — 1856........	41,420,925

Ainsi, dans l'espace de sept années, la quantité de thé exportée de la Chine en Angleterre a presque doublé.

Le tableau des importations en Amérique accuse un accroissement plus considérable encore.

THÉ EXPORTÉ DE CHINE AUX ÉTATS-UNIS.

De juin 1848 à juin 1849........	8,222,760 kil.
— 1849 — 1850........	9,899,435
— 1850 — 1851........	13,058,500

De juin 1851	à juin	1852	....	15,622,014 kil.
— 1852	—	1853	....	18,643,170
— 1853	—	1854	....	12,679,485
— 1854	—	1855	....	14,339,325
— 1855	—	1856	....	18,311,930

Ces deux relevés montrent que l'introduction totale du thé en Angleterre et aux États-Unis s'est élevée de 29,707,870 kilogrammes, en 1848, et au chiffre de 59,732,855 kilogrammes, en 1856, d'où il suit que dans l'année 1856, l'Angleterre a dû payer à la Chine deux fois autant de thé qu'en 1848.

La soie donne des résultats analogues :

Du 30 juin 1848	au 30 juin	1849	......	17,228 balles.
— 1849	—	1850	......	16,134
— 1850	—	1851	......	22,143
— 1851	—	1852	......	23,040
— 1852	—	1853	......	25,571
— 1853	—	1854	......	61,940
— 1854	—	1855	......	51,486
— 1855	—	1856	......	54,489

Ainsi de 1849 à 1856, la quantité de balles reçue par l'Angleterre s'était plus que triplée. En somme, la valeur réelle des importations de la Chine en Angleterre et aux États-Unis, pendant l'année 1855-1856, peut être estimée à 275 millions de francs, soit, déduction faite d'environ 20 0/0 pour le fret et les autres frais accessoires, à une somme nette de 220 millions de francs.

Voyons maintenant si l'Angleterre trouve dans son commerce direct avec la Chine les moyens de compenser la charge de ces importations croissantes.

D'après les relevés officiels, les importations en produits manufacturés anglais en Chine, se sont élevés pour l'année commerciale :

1852.................	62,825,000 fr.
1853.................	43,725,000
1854.................	25,000,000
1855.................	31,925,000

Il y a donc déjà une décroissance sensible depuis 1852, et les chiffres de l'année courante (1856), bien qu'elle s'annonce comme devant donner des résultats beaucoup plus satisfaisants, n'atteindront certainement pas ceux de 1852.

Les échanges entre la Chine et l'Inde, si l'on en juge par les exportations du Bengale, sont restés stationnaires, aussi ils sont évalués pour l'année commerciale :

1853, à la somme de...		95,750,000 fr.
1854,	— ...	81,775,000
1855,	— ...	82,650,000
1856,	— ...	82,100,000

Ainsi, tandis que depuis plusieurs années les importations de la Chine en Angleterre augmentent rapidement, les exportations de l'Angleterre en Chine accusent plutôt une tendance à décroître. Ce fait seul suffit à expliquer comment les exportations d'argent de Southampton pour la Chine et l'Inde se sont élevées :

En 1852, à une valeur de.		61,000,000 fr.
— 1853,	— .	77,925,000
— 1854,	— .	77,400,000
— 1855,	— .	151,650,000

On comprend que, cette année, elles puissent dépasser 250 millions de francs, comme cela est très-probable. Il est presque inutile de mentionner les autres causes secondaires d'un si grand mouvement, telles que les entreprises de chemins de fer, qui appellent dans l'Inde les capitaux anglais, et l'excès toujours croissant des importations de l'Inde en Angleterre sur les exportations de l'Angleterre dans l'Inde.

(*Annales du Commerce extérieur*).



PROCÉDÉS DUBRUNFAUT

SUCRE DE BETTERAVE ET DISTILLERIE. — CONTREFAÇON. — INADMISSION DES MOYENS DE DÉCHÉANCE. — CONDAMNATION.

A l'audience du 21 novembre 1856, conformément aux conclusions de M. le procureur impérial, le tribunal correctionnel de Cambrai a statué sur le procès relatif aux brevets Dubrunfaut, en rejetant les moyens de déchéance invoqués par MM. Lefebvre et Ce, en les condamnant, du chef de contrefaçon, à 500 fr. d'amende, à la confiscation avec dommages et intérêts, à l'insertion du jugement dans un certain nombre de journaux de Paris et des départements, et en ordonnant l'affiche du jugement aux frais de la partie condamnée.



MACHINE A TAILLER LES ARDOISES

Par **M. JARLOT**, à Angers

Breveté le 5 juin 1855

(PLANCHE 180)

La machine à tailler dont il s'agit, se distingue par la simplicité de la construction, par la facilité de sa manœuvre, et par la faculté qu'elle présente de pouvoir être transportée aisément d'un point à un autre, par un seul homme.

C'est une condition absolument essentielle pour les ardoisières, quand on veut remplacer le travail manuel par le travail mécanique, de ne pas changer l'organisation existante dans les ateliers; sans cela on peut perdre, en fausses manœuvres, au delà des avantages obtenus par la machine.

Ainsi il ne faut pas que les ouvriers soient dans l'obligation d'aller chercher des masses d'ardoises à tailler pour les porter à l'appareil, il faut au contraire que l'appareil puisse se rendre partout où l'on a des tas ou des dépôts d'ardoises sortant de la mine et prêtes à être taillées.

Il est essentiel, pour cela, que la machine soit très-simple, peu volumineuse, et facile à changer de place. C'est sous ce triple point de vue que l'on a cherché à résoudre le problème. Et il sera aisé de voir par le dessin de la planche 180, fig. 11 à 14, et par la description suivante, que M. Jarlot est parvenu, en effet, à ce résultat.

L'appareil est tellement réduit de volume, qu'il peut aisément se placer sur une sorte de brouette à deux roues que l'homme peut sans peine faire rouler partout où il est nécessaire. Il peut en outre le manœuvrer, quand il est en place, avec la plus grande facilité, en agissant simplement à l'extrémité d'un levier. On a la faculté de tailler, selon les besoins, des ardoises de toutes formes et de toutes dimensions, parce qu'il suffit d'avoir quelques pièces de rechange, comme les couteaux et les matrices, qui sont en rapport avec les proportions déterminées.

Dans chaque cas, on est toujours certain d'opérer avec la plus grande exactitude, et de fournir par suite des ardoises parfaitement taillées, suivant les figures géométriques voulues, sans en casser, et par conséquent sans produire de déchets, comme il arrive par le mode du travail à la main.

La fig. 11 est une seconde section verticale de la machine, faite par le

milieu des matrices, et parallèlement au balancier ou au levier, à l'aide duquel on manœuvre.

La fig. 12 est une seconde section faite perpendiculairement à la précédente.

Ces figures sont supposées dessinées au vingtième d'exécution, pour un appareil destiné à tailler des ardoises de dimensions ordinaires et variables, depuis 20 centimètres, par exemple, jusqu'à 35 à 40 centimètres, en employant des pièces de rechange. On peut également faire des machines dans de plus larges proportions, pour tailler des ardoises de 50 à 60 centimètres et plus, comme on paraît en faire l'application aujourd'hui dans certaines localités.

On voit que cet appareil se compose, en principe, d'une plaque de fonte à nervure A, évidée en son milieu, et boulonnée sur une espèce de châssis de bois B, dont les deux côtés se prolongent pour former les bras d'une sorte de brouette, ou les brancards d'une petite voiture à deux roues.

Sur cette plaque de fonte est rapporté un cadre rectangulaire C, dont la forme et les dimensions sont en rapport avec celles que l'on veut donner aux ardoises. Solidement fixé par sa base à la plaque, ce cadre reçoit sur chacune de ses faces intérieures des lames d'acier *a*, qui y sont retenues par des vis, et qui, comme le montrent les détails fig. 13 et 14, sont disposées de manière à présenter quatre pointes *b* en saillie, sur un même plan horizontal, et leur côté ou arête supérieure est inclinée suivant un certain angle.

C'est sur ces quatre points saillants *b* que l'ouvrier chargé de desservir la machine, vient placer l'ardoise *c*, qui doit être tranchée sur les quatre côtés à la fois.

L'inclinaison de l'arête de chaque lame a pour objet de faciliter la taille, et par suite d'exiger moins de force pour effectuer l'opération, parce qu'alors toutes les parties se trouvent taillées successivement sur chaque face, quoique en même temps sur tous les côtés.

Au-dessus du cadre, est un porte-lames mobile qui est susceptible de monter et de descendre exactement, suivant une ligne perpendiculaire au plan des quatre saillies *b*.

Ce porte-lames consiste en un mandrin de fonte D, dont la base, de même forme que le cadre, est garnie, comme celui-ci de quatre lames d'acier *d*, qui y sont également fixées par des vis, mais à l'extérieur. Ces lames sont simplement droites, et ajustées de telle sorte qu'elles pénètrent exactement dans le vide intérieur formé par celles qui garnissent le cadre.

Il en résulte que, lorsqu'elles descendent, elles font exactement avec celles-ci l'office de cisailles; elles coupent l'ardoise *c*, qui est placée sur les quatre points saillants.

Il suffit donc d'imprimer un mouvement convenable au porte-lames

pour lui faire effectuer cette marche descensionnelle, à chaque ardoise nouvelle, et le relever ensuite au-dessus du cadre de la quantité nécessaire.

A cet effet, on peut évidemment appliquer plusieurs moyens différents. Celui que l'on a indiqué sur le dessin consiste simplement en un balancier ou levier plus ou moins long qui se compose de deux pièces : l'une E supposée en fonte est entaillée pour livrer passage à la tige prolongée du porte-lames, et dentée sur une partie circulaire, comme un secteur, pour engrener avec le côté également denté de la tige, qui forme ainsi une crémaillère droite. L'autre partie F du balancier n'est autre qu'un bras de fer d'une longueur convenable, ajusté et claveté au bout de la première partie et terminé par une poignée, à l'aide de laquelle on peut le manœuvrer à la main.

Un contre-poids G est appliqué vers le bout opposé du balancier, afin d'en équilibrer la charge, en tournant autour de son centre d'oscillation ou de son axe proprement dit *e*, lequel est porté par les deux oreilles venues de fonte avec le support H, qui est boulonné sur la plaque d'assise A.

Ce support sert en même temps de guide à la tige du porte-lames, qui y glisse à frottement, comme le porte-lames d'un découpoir ordinaire ; et afin que le système ne puisse pas se déranger pendant le travail, et que les lames *d* tombent toujours bien exactement dans l'intérieur du cadre fixe, en effleurant chacune des lames *a* dont il est garni, on a eu le soin d'ajouter un second guide à la base, lequel est formé de quatre équerres *f* qui sont simplement en contact avec les quatre angles.

De cette sorte, on opère réellement avec la plus grande exactitude. L'ouvrier chargé de la manœuvre n'a qu'à faire descendre le porte-lames, en appuyant à l'extrémité du balancier, du moment où l'aide est venu placer l'ardoise, comme il a été dit, sur les quatre points saillants *b*. Celle-ci, tranchée en même temps sur les quatre côtés, tombe, en traversant la hauteur intérieure du cadre sur la planche inclinée I, d'où on la prend pour la porter à la place qu'elle doit occuper.

Tout l'appareil est monté comme le montre le dessin sur deux pieds droits J d'une part, et de l'autre sur deux roues K dont l'axe carré de fer *g* est adapté sous la plaque d'assise et vers le bord extérieur, afin que la charge se fasse particulièrement entre les pieds et les roues.

Avec une telle disposition qui, d'ailleurs, peut être plus ou moins modifiée dans la pratique, on a l'avantage de pouvoir aisément transporter la machine partout où on le juge nécessaire, ce qui est très-essentiel, surtout dans une ardoisière, où il importe que l'appareil à tailler soit le plus rapproché possible des tas d'ardoises.

Comme on peut non-seulement avoir des lames de rechange, pour remplacer celles qui sont usées, mais encore disposer aussi des porte-lames et des cadres de différentes formes et de différentes dimensions, il est

évident que la même machine peut servir dans toutes les circonstances, c'est-à-dire tailler des ardoises de toutes formes et de toutes grandeurs.

C'est ainsi, par exemple, qu'en cintrant les lames d'une certaine façon, on pourrait faire des ardoises en forme d'ogives, d'écailles, etc.; de même qu'en en multipliant le nombre, et en les arrangeant d'une manière convenable, on pourrait en faire de forme pentagonale, hexagonale, ou polygonale quelconque, comme aussi de forme mixte avec des parties courbes et des parties droites.

On conçoit que l'on peut varier la course du porte-lames mobile à volonté, ainsi que les lames elles-mêmes, suivant la nature des schistes, leur degré de dureté, comme suivant la superficie des ardoises. Plus celles-ci sont grandes ou dures, plus on doit déployer d'efforts pour les tailler; c'est ce que le levier, dont la dimension peut être plus ou moins considérable, permet de faire avec la plus grande facilité, et toujours en n'employant que la puissance d'un seul homme.

Dans certains cas, pour de très-grandes dimensions, pour des ardoises anglaises de 60 centimètres de côté, on peut s'arranger pour donner deux coups au lieu d'un par ardoise, soit avec un système de clef à rochet, soit par tout autre mécanisme convenable.

Enfin, on pourrait encore apporter quelques modifications dans la construction, tout en restant dans le principe que l'on vient de décrire. Ainsi, les lames mobiles pourraient avoir leurs arêtes inférieures inclinées, tandis que les lames fixes présenteraient au contraire leurs arêtes droites et horizontales. De même, on pourrait faire en sorte de faire mouvoir le porte-lames inférieur, et laisser fixe le porte-lames supérieur, etc.

Il est certain qu'avec une telle machine, un homme de peine aidé d'un enfant peut aisément tailler cinq à six mille ardoises par jour, tandis que le plus habile ouvrier ne peut en faire la moitié. De plus, les ardoises ainsi taillées mécaniquement sont infiniment plus régulières que celles à la main; elles sont toutes parfaitement égales de formes et de dimensions, ce qui n'a pas lieu par le système manuel.

Si, à ces avantages, on ajoute que les déchets sont bien moins considérables, et pour ainsi dire nuls, on comprendra que cet appareil portatif doit s'appliquer avec succès dans toutes les usines.

PROCÉDÉS DE FABRICATION DES SULFURES

OXYDES, CARBONATES ET PRUSSIATES DE POTASSE ET DE SOUDE

Par **M. RENARD**, à Paris

La première partie des procédés de fabrication dont il s'agit consiste à décomposer les sulfates de potasse et de soude, de manière à en obtenir simultanément divers sels, qui sont les cyanures, sulfures, oxydes et carbonates de ces bases. Ces divers produits peuvent être livrés au commerce à l'état de cyanures simples, de prussiates jaunes et rouges, à l'état de potasse ou de soude plus ou moins sulfurée, caustique ou carbonatée, ou enfin de tous autres composés de potasse et de soude résultant de la fabrication susénoncée.

Le but de cette fabrication simultanée est d'obtenir ces divers produits d'une manière beaucoup plus économique qu'en les fabriquant séparément, ainsi qu'on l'a fait jusqu'ici. Ainsi, pour le prussiate de potasse, jusqu'à ce jour, la fabrication de ce sel, par les matières animales, a été pratiquée en calcinant ces matières avec les potasses et salins du commerce, ou avec le carbonate de potasse préalablement obtenu, c'est-à-dire qu'avant d'entrer dans la fabrication du prussiate, le carbonate a subi tous les frais nécessaires à son extraction : lessivage, évaporation, etc.; de telle sorte que les fabricants de prussiate font toujours entrer dans leurs opérations la potasse à un prix fort élevé.

Les procédés de M. Renard ont, suivant lui, l'avantage de diminuer beaucoup la dépense de la potasse employée dans la fabrication du prussiate :

1° Parce qu'il fait entrer la potasse à l'état de sulfate, et que, prise dans ce sel, la potasse coûte beaucoup moins cher que dans le carbonate;

2° Parce qu'il utilise les frais d'opérations nécessaires pour obtenir le prussiate, à produire en même temps de la potasse sulfurée, caustique ou carbonatée, et que les frais, étant répartis sur l'ensemble de ces produits, se trouvent diminués pour chacun d'eux.

Quel que soit l'appareil de calcination, creuset, cornues, fours, etc., on peut opérer par l'un des deux procédés suivants, selon que l'on veut produire simultanément prussiate et potasse, ou produire seulement le prussiate de potasse.

Premier procédé. — La manière d'opérer que l'on doit préférer consiste à chauffer au rouge vif un mélange de 100 kilogrammes de sulfate de potasse avec 25 kilogrammes de tournure de fonte et 25 kilogrammes

de charbon menu : lorsque ce mélange est en pleine fusion, on y ajoute 100 à 150 kilogrammes de matières animales, selon la qualité, telles que corne, sang desséché, chiffons de laine, cuir, guano, etc., ou toute autre matière azotée capable de produire du cyanure. Si les matières animales ont été préalablement distillées ou carbonisées, on peut en introduire une plus grande quantité. Pendant l'addition de la matière azotée, il est utile que la masse soit agitée constamment. Après l'addition, on maintient la masse au rouge pendant vingt à trente minutes, et ensuite on la coule dans des moules ou récipients en tôle. Lorsque la masse est froide, on la dissout dans l'eau, on lave le dépôt par décantation; les liqueurs sont évaporées, et le prussiate est obtenu comme à l'ordinaire. Les eaux mères sont composées de sulfure, d'hydrate et de carbonate de potasse. En cet état, la potasse peut trouver quelques applications; mais elle peut être entièrement désulfurée et carbonatée, soit en faisant chauffer les eaux mères avec du carbonate de fer lithoïde pulvérisé, soit en les soumettant à un courant d'acide carbonique provenant d'un four à chaux, ou tout autre moyen déjà connu : la potasse carbonatée est ensuite desséchée et mise sous forme commerciale pour être vendue.

Deuxième procédé. — Au lieu de fabriquer simultanément la potasse et le prussiate, si l'on veut ne faire sortir de l'opération que du prussiate, il suffit de produire le potassium nécessaire à la combinaison du cyanogène; alors on n'emploie que la quantité de sulfate correspondante au prussiate qui doit se former; mais, afin de constituer la masse utile à la décomposition de la matière azotée, on ajoute au sulfate une certaine quantité de potasse provenant de la dessiccation des eaux mères d'opérations précédentes. Ainsi, pour 100 à 150 kilogrammes de matières animales, on mélange 70 kilogrammes de vieille potasse desséchée avec 30 kilogrammes de sulfate de potasse, 8 kilogrammes de tournure de fonte et 8 kilogrammes de charbon. L'opération est conduite comme par le premier procédé.

Les proportions de sulfate de fer, de charbon et de matières azotées, ainsi que la manière d'opérer, peuvent être modifiées de diverses façons, comme aussi les proportions de sulfate et de carbonate indiquées dans le second procédé, et l'auteur revendique toute addition de sulfate de potasse ou de sulfure de potassium qui serait faite aux potasses du commerce ou au carbonate de potasse, pour être employée à fournir au prussiate le potassium ou la potasse nécessaire à sa composition, attendu que jusqu'ici on n'a pas admis que le sulfate et le sulfure jouassent d'autre rôle utile que de faciliter la dissolution du fer; et, pour cet effet, la petite quantité de sulfure produite par le soufre des matières animales et par le sulfate que contiennent naturellement les potasses du commerce est suffisante; enfin, jusqu'ici, les auteurs et les fabricants de prussiates ont considéré la présence d'une quantité un peu notable de sulfate et de sulfure potassique comme nuisible à la production du cyanure et à la

cristallisation du cyano-ferrure, à tel point qu'après une certaine durée de travail, les fabricants éprouvent souvent de sérieux embarras, parce qu'ils trouvent leurs eaux mères trop sulfurées, tandis que l'on a reconnu qu'en mélangeant au sulfate ou sulfure potassique les agents nécessaires à leur conversion en cyanure ou cyano-ferrure, on obtient une proportion de prussiate au moins aussi grande qu'en opérant avec le carbonate.

Dans les dosages ci-dessus indiqués, par sulfate de potasse, on entend le sulfate de potasse pur contenu dans les sels bruts que le commerce offre sous ce nom, et l'auteur réclame l'emploi de tous les sels qui renferment ce sulfate, mélangé ou combiné avec d'autres matières. Ainsi, parmi ces sels, on citera : le sulfate double de potasse et de magnésie, provenant des marais salants; les sulfates de potasse, provenant des mélasses de betteraves et des soudes de varechs, lesquels sont souvent mélangés de sulfate de soude et de chlorures alcalins; le produit brut non lessivé ni saliné, appelé potasse brute de betteraves, résultant de la calcination des résidus de mélasses, lequel contient beaucoup de chlorures et de sulfates alcalins; enfin, l'auteur peut faire entrer dans son travail le chlorure de potassium, le décomposer en sulfate, et en obtenir les divers sels de potassium mentionnés.

Au lieu de charbon menu que l'on a mentionné pour décomposer le sulfate de potasse, l'on peut employer des matières non carbonisées, mais riches en carbone et en hydrogène, telles que la sciure de bois, des résidus de bois de teinture, de la tourbe, des goudrons de houille, de bois, de tourbe, etc. Ces matières peuvent être ajoutées par portions pendant le cours de l'opération, et agissent non-seulement en désoxygénant la potasse, mais encore en la désulfurant au moyen de l'hydrogène; de plus, elles présentent à l'azote des matières organiques, et au potassium réduit du carbone et de l'hydrogène, dans un état naissant particulier qui paraît favorable à la formation des cyanures.

Au lieu de tournure de fonte, on peut employer toute espèce de menue ferraille et même des minerais de fer, tels qu'oxydes et carbonates.

Une certaine quantité de fer, indiquée dans les dosages ci-dessus, peut être remplacée par de la chaux ou du carbonate de chaux; on peut même décomposer le sulfate de potasse par la chaux et le charbon, soit dans l'appareil à prussiate, soit dans un four *ad hoc*, et ensuite calciner la masse ou potasse brute avec des matières animales, avec ou sans fer. Ces diverses manières font essentiellement partie de l'invention; car jusqu'ici les fabricants de prussiate n'ont fait entrer la potasse dans leur opération que préalablement obtenue à l'état de carbonate saliné et de potasse du commerce, tandis qu'ici l'on fait entrer la potasse à l'état de sulfate.

Quelles que soient donc les modifications que l'on veuille apporter soit dans les agents de décomposition du sulfate de potasse, soit dans la manière d'opérer, le premier procédé consiste dans la fabrication simultanée des divers sels susmentionnés, et le second, dans la fabrication du prus-

siate de potasse seulement au moyen du sulfate de potasse, en prenant la potasse dans le sel au lieu de la prendre dans le carbonate.

Les procédés qui viennent d'être décrits plus particulièrement pour les sels de potasse s'appliquent exactement aux mêmes sels à base de soude, excepté pour la séparation des sels, car le carbonate et le prussiate de soude cristallisent en même temps, ce qui présentait un obstacle sérieux à la fabrication du sulfate de soude. L'auteur est parvenu à séparer ces sels en mettant à profit la grande fusibilité du carbonate, qui entre en fusion aqueuse à 34° centigrades, tandis que le prussiate de soude reste infusible à cette température.

Le carbonate peut aussi être éliminé en décarbonatant la soude par la chaux, et la soude caustique peut être appliquée à la fabrication du savon ou autres produits.

L'auteur s'est également assuré, par de nombreuses expériences, que le prussiate de soude peut être employé aux mêmes usages que le prussiate de potasse, et avec avantage sur ce dernier, sous le rapport de l'économie, attendu que le prix de la soude est bien moins élevé que celui de la potasse. L'emploi du prussiate de soude cristallisé est absolument le même que celui de la potasse, soit pour la trempe du fer, soit pour la teinture, les impressions sur tissus, la fabrication du bleu de Prusse, etc.

(*La suite au prochain numéro.*)



NOUVEAU PROCÉDÉ PROPRE A LA FABRICATION DU CARTON, DU PAPIER, ETC.

PAR M. AD. OBEZ

Il arrive souvent qu'une industrie nouvelle conduit, par une étude soutenue et par de sérieuses observations, à la découverte de procédés très-simples en eux-mêmes et qui peuvent avoir pourtant une grande portée : telles sont les suites des observations faites par M. Ad. Obez, dans l'usine de Sin-le-Noble, où il a établi une distillerie de bois de réglisse.

Il a remarqué que les résidus retirés des cuves présentent un aspect *filamenteux* très-prononcé, et il a eu l'heureuse idée d'employer ces résidus à la fabrication du carton, du papier, etc.

Le succès ne nous paraît pas douteux, et nous serons heureux de revenir sur cette découverte, aussitôt qu'il sera possible d'en rendre un compte plus détaillé.



MACHINE SOUFFLANTE

A GRANDE VITESSE ET A ACTION CONTINUE

PAR M. ARCHIBALD SLATE

(PLANCHE 181)

Dans les usines métallurgiques en général, on a besoin d'appareils de soufflerie, non-seulement d'une grande puissance, mais dont l'action soit d'une grande continuité. Il importe également que ces appareils occupant le moins d'espace possible, puissent être solidement construits et soient du prix de revient le moins élevé possible.

On sait que MM. Thomas et Laurent, qui s'occupent depuis fort longtemps des constructions métalliques, se sont fait breveter en France, dès 1846, pour des machines soufflantes à grande vitesse, et qu'ils sont arrivés, par des améliorations successives, à livrer, dans ce genre, les appareils les plus parfaits et les plus économiques. Ainsi, par exemple, ils transmettent le mouvement directement du piston à vapeur au piston du cylindre soufflant. Ils ont remplacé les soupapes et les clapets par des tiroirs extérieurs qui permettent de marcher à des vitesses considérables. On a pu voir fonctionner une soufflerie perfectionnée de ces ingénieurs, à l'Exposition universelle de 1855.

Comme ces sortes de machines présentent beaucoup d'intérêt, nous cherchons à les faire connaître; c'est pourquoi nous venons d'extraire de l'un des derniers numéros du *Practical-Mechanics* le dessin et la description de l'appareil proposé en Angleterre par M. Slate, auteur de plusieurs inventions utiles.

Sa machine soufflante que nous avons représentée dans la pl. 181, fig. 1, 2, 3 et 4, paraît devoir réunir les divers avantages dont il vient d'être question.

La fig. 1 est une coupe du mécanisme général, faisant voir les diverses parties essentielles de la machine.

La fig. 2 est une coupe, en plan, au-dessus du cylindre moteur.

La fig. 3 est la partie supérieure, en plan, de la machine, vue mixte qui fait voir d'une manière distincte la forme de la soupape de distribution d'air, dans la conduite de la soufflerie.

Enfin, la fig. 4 accuse, en coupe, la forme du cylindre dans lequel agit le piston moteur, ainsi que la disposition du tiroir de distribution de la vapeur dans ce cylindre.

La partie principale de l'appareil est un cylindre creux de fonte A, reposant, par sa base, sur un patin de bois, scellé lui-même dans une ma-

çonnerie légère; c'est sur et dans ce cylindre que sont ajustées ou assemblées les diverses pièces qui constituent le mécanisme.

Le couvercle *a* du grand cylindre supporte le cylindre N, dans lequel agit le piston moteur appelé à transmettre le mouvement aux diverses parties de la machine. La tige *n* de ce piston vient s'assembler au moyen d'un assemblage à fourchette avec un arbre horizontal *o*, monté dans des coussinets qui peuvent prendre un mouvement de va-et-vient sur des glissières. A l'arbre *o*, est reliée une bielle B, transmettant à un arbre C, un mouvement circulaire continu. Aux extrémités de cet arbre C, extérieurement au cylindre A, sont fixés deux volants de fonte P, appelés à régulariser le jeu de la machine soufflante.

Sur l'arbre C est également fixé un excentrique K, qui transmet le mouvement qu'il reçoit, au moyen de la bielle K′, à un levier oscillant autour d'un centre de mouvement fixé à l'intérieur du cylindre; l'extrémité de ce levier communique avec une bielle L, qui elle-même, au moyen du levier L′, transmet un mouvement circulaire alternatif à l'arbre M, d'où il est transmis au levier *l*, et par suite à la tige *l′* du tiroir du piston moteur. La tige *n*, du piston, traverse, comme l'indique la fig. 1, le couvercle métallique du grand cylindre A, qui porte un stuffing-box isolant.

Le couvercle *a*, dont il vient d'être parlé, porte également, au moyen de quatre colonnettes H, un grand réservoir aspirateur d'air G, fermé par le haut et par le bas, assemblé convenablement avec le cylindre moteur N; ce réservoir est percé à sa partie supérieure, de même qu'à sa partie inférieure, d'une série d'ouvertures rectangulaires disposées circulairement.

Dans ce réservoir, convenablement alésé, se meut un piston métallique I, formé de deux couronnes légères; ce piston porte deux tiges J, qui traversent des stuffing-box disposés sur le couvercle inférieur, et viennent s'assembler sur l'arbre *o*, recevant, comme il a été dit la tige du piston N.

Le réservoir aspirateur G est tourné extérieurement, de manière à pouvoir recevoir une partie additionnelle qui joue un rôle tout particulier dans la machine; cette pièce additionnelle F est une espèce d'anneau métallique creux qui peut prendre un mouvement rectiligne alternatif sur le cylindre aspirateur G, au moyen des bielles E, recevant elles-mêmes un mouvement des boutons D, fixés aux volants P.

Cette pièce F, que l'on peut considérer comme une soupape de communication, renvoie l'air comprimé qu'elle reçoit alternativement, dans un conduit commun R, qui le transmet, au moyen des conduits O, au fourneau dans lequel est placé le minerai.

Ces dispositions convenablement entendues, le jeu de l'appareil sera facilement apprécié; lorsque la soupape réservoir F sera arrivée dans la position indiquée par la fig. 1, il y aura communication de l'air extérieur avec le réservoir aspirateur G, toute communication étant interrompue entre cette partie supérieure du réservoir G et la soupape de transmission, par suite de l'abaissement de cette dernière. Le mouvement qui a pro-

duit cet abaissement a également produit l'abaissement du piston I, et par suite la compression de l'air froid renfermé au-dessous de ce piston, et qui tend alors à s'échapper par les ouvertures pratiquées à la partie inférieure de ce réservoir et à se rendre, par l'intermédiaire de la soupape F, dans le conduit alimentaire.

Lorsque le mouvement ascensionnel aura lieu, les ouvertures inférieures du réservoir G permettront à l'air extérieur de remplir l'espace laissé libre, et l'air qui s'était introduit au-dessus du piston I, sera de nouveau comprimé et chassé dans le conduit principal, par suite de ce que les ouvertures de la partie surpérieure du cylindre aspirateur auront été fermées par le rebord extrême de la soupape F.

On reconnaît aisément à l'inspection des figures de la pl. 181, combien cet appareil est simple, d'un service facile et commode, sous un volume considérablement restreint, comparé aux machines soufflantes en usage jusqu'à présent.

La pression sur le cylindre est d'environ 22 à 30 kilogrammes; la vapeur agissant expansivement pendant les deux tiers de la course du cylindre.

Cet appareil peut chasser dans la conduite un volume d'environ 50 mètres cubes par minute.

Un avantage très-notable de ces appareils, c'est qu'il n'y a pas compression d'air aux deux extrémités de la course, ainsi qu'on peut le reconnaître à l'inspection des figures, et que, par suite, la force motrice peut être considérablement modifiée; de là résulte également une grande économie de combustible.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

EXTRAIT DU RAPPORT DE L'AGENCE ANGLAISE DES BREVETS AU PARLEMENT.

Il résulte de ce rapport que le nombre des patentes provisoires accordées dans le courant de l'année 1855, était de.................. 2958

Que celui des grands sceaux s'est élevé à.................... 2044

Que le nombre des spécifications a été de.................. 1989

Les demandes annulées, par suite de la négligence des demandeurs pendant les six mois de la protection provisoire, ont été de. 914

Le nombre de patentes accordées *dans les six premiers mois de* l'année 1856, a été de.................................. 1534

Il y a donc à attendre une augmentation d'environ 90 patentes sur toute l'année écoulée 1856, comparativement au chiffre de 1855.

L'acte 16 Vict., c. 5, porte que : « Toutes les patentes d'invention garanties sous les dispositions de la loi sur les patentes de 1852, seront sous le coup de la déchéance, à l'expiration de trois années, et de sept années

respectives de leurs dates, si les patentés négligent le paiement des taxes avant les trois et les sept années dont il s'agit. »

Les taxes dont il s'agit sont, savoir :

50 l. st. (soit 1,250 fr.) à l'expiration de la troisième année, et 100 l. st. (soit 2,500 fr.) à l'expiration de la septième année.

L'acte en vertu duquel le premier paiement a été exigé, a été mis en vigueur le 1er octobre 1855.

2047 patentes ont été demandées du 1er octobre 1852 au 30 juin 1853. Sur ce nombre, 619 ont acquitté la taxe de 1,250 fr., les autres patentes, formant plus des deux tiers du chiffre général, ont été déchues pour cause de non-paiement.

Toutes les spécifications provisoires, complètes et définitivement enregistrées dans l'office des patentes, sous la garantie de l'acte précité, ont été imprimées et publiées, avec copies lithographiées des dessins qui les accompagnaient, et cela, dans le terme des trois semaines des dates respectives d'endossement, suivant les dispositions des actes 16 et 17 Vict.

Les spécifications provisoires enregistrées dans l'office, et déchues par suite de la négligence des pétitionnaires, ont été également imprimées et publiées.

Toutes les pièces dont il vient d'être question, ainsi que les registres de patentes et de licences, ont été envoyées aux offices des chancelleries à Édimbourg et à Dublin, en vertu de l'acte de 1852, et de l'acte 16 et 17 Vict., c. 115.

Il résulte de l'état des recettes et des dépenses de l'agence des brevets pour l'année 1855, les résultats suivants :

Recettes de toutes natures, 2,262,283 fr. 30 c.

Les dépenses se sont élevées à la somme de 1,293,563 fr. 75 c.

D'où résulte un excédant en recette de 968,719 fr. 55 c.

Les recettes comprennent les droits de timbres, la vente des spécifications et un reliquat de balance du 1er octobre 1852 à la fin de décembre 1855.

Les dépenses se composent des frais des agents de la loi, du traitement des employés de l'agence, des frais des bureaux et locations, des frais d'impressions, de gravures, de fournitures de papiers pour les impressions et des réparations, tant à l'ameublement des bureaux qu'à ces bureaux et à l'agrandissement de l'établissement lui-même.

Le revenu des frais de timbre sur les brevets d'invention, avant la loi de 1852, 78 fr. 75 c. sur chaque patente atteignait le chiffre de 412,500 fr. par année.

La loi de 1852, au lieu des anciens frais, imposa un droit de timbre de 5 l. st. sur la garantie de l'agent de la loi; 10 l. st. sur le certificat de paiement des frais progressifs de 40 l. st. à l'expiration de la troisième année; et 20 l. st. sur le certificat de paiement sur les 80 l. st. à l'expiration de la septième année.

L'acte de 1853 (16 Vic., c. 5) convertit tous les frais imposés par laloi de 1852, en frais de timbre.

Le revenu de ce dernier compte du 1er octobre 1852 au 31 décembre 1855, est établi comme suit :

6,382 garanties d'agents de la loi pour patentes à 5 l. st. (125 fr.) l'une donnant 31,910 l. st. .... 797,500 fr.

319 patentes sur lesquelles le droit progressif de 50 l. st. (1,250 fr.) a été payé à l'expiration de la troisième année de leurs dates respectives, entre le 1er octobre et le 31 décembre 1855, 3,190 l. st. .... 79,750 fr.

877,250 fr.

Le bénéfice mentionné d'autre part de 968,719 fr. 55 c. peut donc être réduit à 875,000 fr. pour le compte de revenu des droits de timbre, laissant en surplus, au crédit de l'agence des brevets, en balance de compte d'octobre 1852 à la fin de 1855, un reliquat de 91,220 fr. 10 c.

RAPPORT SUPPLÉMENTAIRE AUX COMMISSAIRES.

La feuille de balance des recettes et dépenses de l'agence des brevets du commencement de l'acte du 1er octobre 1852 à la fin de 1855, donne donc un bénéfice de 3,648 l. st. 16 s. 1 d. (91,220 fr. 10 c.); et jusqu'à ce que l'impression des anciennes spécifications soit complétée, et le second droit progressif de timbre de 100 l. st. (2,500 fr.) payé (octobre 1859); on ne peut attendre de plus grands bénéfices pour un but autre que celui auquel le capital des frais est consacré.

Le premier paiement progressif de 50 l. st. (1,250 fr.) ayant eu lieu, le bénéfice de l'année courante 1856, peut être estimé à 14,000 l. st. (350,000 fr.), et en ajoutant le nombre annuel de patentes devant entrer dans des années futures, au nombre de 3,000 environ, on peut attendre un bénéfice sur ce chiffre et à chaque année successive jusqu'en 1860.

L'impression des anciennes spécifications sera complétée aussitôt que possible. Elles s'élèvent à 12,977, dont 3,500 ont déjà été imprimées, et 500 sont actuellement entre les mains de l'imprimeur. On espère pouvoir en faire imprimer de 2,000 à 2,500 chaque année, afin d'arriver à compléter l'œuvre avant la fin de 1860.

Un nombre considérable de modèles, rassemblés par les soins de M. Woodcroft, à diverses époques, ont été envoyés à Kensington, pour être placés dans un bâtiment disposé à cet effet.

Les inventeurs sont engagés à envoyer des modèles de leurs inventions au bureau des patentes, d'où ils seront envoyés au même dépôt.

Les commissaires des patentes ont présenté des copies complètes de toutes leurs publications à ceux des bureaux du Gouvernement et autres lieux d'instruction auxquels elles peuvent être utiles, ainsi qu'aux principales villes du Royaume-Uni, à la condition qu'elles seraient journelle-

ment et gratuitement soumises à l'inspection du public. Dans le choix des villes auxquelles ils ont fait ce présent, ils ont été guidés par le nombre de demandes et de patentes sollicitées par chacune d'elles.

Ces envois ont donné lieu, dans plusieurs cas, à la fondation de librairies ou bibliothèques publiques libres, qui n'avaient jusqu'alors jamais existé.

Dans quelques circonstances où les autorités locales hésitaient à accepter les ouvrages à cause des dépenses accidentelles qu'elles pourraient occasionner, la garde en a été sollicitée, et temporairement entreprise par des institutions scientifiques qui ont modifié leurs statuts, afin de permettre au public de pouvoir y puiser les documents nécessaires.

Dernièrement, dans la ville de Manchester, a eu lieu une exposition publique, comprenant trois séries spéciales : 1° Machines à récolter et à faucher; 2° armes à feu et projectiles; enfin, 3° perfectionnements dans les fourneaux, foyers et chaudières, ayant pour but l'économie du combustible et la suppression de la fumée.

Cette collection comprenait les dessins et les descriptions nécessaires; elle a été visitée, pendant 24 jours, par 3,115 personnes.

Dans une lettre adressée par M. Longworthy, président du comité et Musée de librairie de Salford aux commissaires, on trouve les communications suivantes :

« Les visites mensuelles ont varié en nombre, mais le compte général fait voir que plus de 253 consultations ont été faites par mois, et que dans le courant de l'année 1855 à 1856, on a consulté 2,781 volumes.

« J'ai cherché, autant qu'il m'a été possible, à me rendre compte si le temps des consultations était suffisant pour amener une connaissance suffisante des procédés de spécifications, et j'ai cette assurance que les connaissances puisées dans ces documents ont amené la demande de nombreuses patentes ayant rapport à des perfectionnements apportés à la force motrice des machines, aux métiers à filer et à tisser, au collage des filaments de coton, de laine, de soie, etc.

« Il a été également constaté que la majorité des visiteurs étaient des mécaniciens, des contre-maîtres, des directeurs et gérants d'associations du district ou des districts voisins; d'autres sont des inventeurs ou des patentés qui tiennent à connaître les dispositions adoptées dans les patentes, afin d'éviter de retomber dans les mêmes données, et de se prémunir aussi contre les infractions qui pourraient amener la déchéance de leurs patentes. »

Des dépôts semblables ont été faits à Newcastle-sur-Tyne, et ont donné lieu aux observations suivantes :

1° Ils ont été principalement consultés par des manufacturiers et des directeurs de manufactures;

2° Les consultations ont eu lieu spécialement dans les classes d'inventions ayant pour objet le lavage de la fonte des minerais; la combustion de la fumée, l'emploi du gaz comme agent de chauffage dans la fonte des mi-

nerais, et enfin, les spécifications ayant rapport à la mécanique et aux manipulations chimiques.

M. Joseph Waston, secrétaire de la Société littéraire de Ridderminster, écrit également :

« Le public a été admis à visiter le dépôt des spécifications et brevets : les consultations qui étaient d'abord en très-petit nombre pendant les premiers mois, ont considérablement augmenté dans les derniers mois.

« La classe des inventions qui a été le plus consultée, est celle qui a rapport à la mécanique et aux métiers propres à la fabrication des tapis.

« Environ les deux tiers des personnes qui ont consulté les spécifications étaient des mécaniciens, des inspecteurs et des ouvriers de différentes professions; l'autre tiers se composait de fabricants de tapis, de filateurs, etc. »

Les renseignements fournis par la librairie de Marylebone, sont également satisfaisants.

Les règles de l'institution permettent au public de consulter les spécifications pendant 12 heures par jour.

Les ouvrages sont fréquemment consultés par les ouvriers; le nombre des consultations est d'environ 500 par mois. Les descriptions qui ont été le plus consultées, sont celles qui ont rapport aux applications de la vapeur.

La consultation des ouvrages des commissionnaires a amené une augmentation considérable dans la prise des brevets; à Manchester et à Salford, 168 brevets ont été sollicités dans les derniers 12 mois, temps pendant lequel les ouvrages ont été accessibles à la consultation, tandis que dans ces mêmes endroits, pendant les 12 mois qui précédaient, il n'en avait été pris que 141.

Le bureau des commissionnaires reçoit journellement des commandes de spécifications imprimées à expédier par la poste.

Le bas prix d'affranchissement, et la publication de chaque spécification séparément, au prix coûtant ont sans doute amené ce résultat.

Deux grandes contrées ont été ajoutées récemment à la liste de celles qui garantissent une protection légale aux inventions, savoir la Victoria et l'Inde, et l'on sait qu'aucun des pays garantissant le droit des patentes n'a discontinué de le faire.

L'acte ayant pour but la garantie des brevets d'invention dans la colonie de Victoria, a reçu l'assentiment du lieutenant-gouverneur, le 31 mars 1854; cet acte s'étend à Victoria et à ses dépendances, il est la première loi relative à la protection des inventions qui ait été publiée dans les Colonies australiennes.

La position dans laquelle le patenté anglais est placé par cette mesure est exposée dans la 18e section qui la rend légale. « Pour le lieutenant-gouverneur, à sa considération, sur la demande d'une personne quelconque étant en possession d'une patente garantie en Grande-Bretagne, ou en

tout autre pays, ou son représentant, laquelle patente étant relative à une nouvelle découverte ou invention, et sur le paiement de la somme de 50 l. st. (1250 fr.) au trésorier de la colonie, pour garantir les lettres d'enregistrement sous le sceau de Victoria, au possesseur de ladite patente ou à son représentant, comme cela a été dit, etc. Ces lettres d'enregistrement sont jugées lettres-patentes sous l'empire de cette loi pour inventions ou perfectionnements, et ont la même valeur que les patentes prises sous l'empire de cette loi.

Le 29 février 1856, le Gouverneur général de l'Inde donna son assentiment à une loi ayant pour but de garantir des priviléges exclusifs aux inventeurs, cette loi s'étendant sur tous les territoires appartenant à la Compagnie des Indes orientales.

La partie essentielle de cette mesure sur le patenté anglais, est tiré de la 19e section.

« Si un inventeur actuel, avant le temps nécessaire à l'enregistrement d'une spécification d'invention sous cette loi, a obtenu les lettres-patentes de Sa Majesté pour l'emploi exclusif de cette invention dans une partie quelconque du Royaume-Uni, il doit, dans le terme de douze mois de la date de cette loi, ou dans le terme de six mois de la date de la patente, demander au Gouverneur général de l'Inde, en conseil, l'enregistrement d'une spécification de cette invention. L'invention doit être jugée nouvelle dans le sens de cette loi, si elle n'a été ni connue ni employée publiquement dans l'Inde à la date de la demande de la lettre-patente; néanmoins elle peut avoir été connue et employée publiquement dans l'Inde avant la date de la demande sous cette loi, ayant pour objet de laisser enregistrer la spécification, dans le cas où l'inventeur actuel doit obtenir un privilége exclusif sous cette loi pour son invention. Tout privilége exclusif obtenu précédemment par un contrefacteur de cette invention sera déchu, pourvu que le demandeur de la spécification puisse constater qu'elle a été garantie, et à quelle date elle l'a été, de manière à spécifier depuis quel temps elle est en vigueur. »

La Suisse n'accorde pas de brevets d'invention; mais les habitants de ce pays sont patentés et introduisent leurs inventions dans les autres pays.

Depuis que les étrangers ont pris des patentes en Angleterre, les commissionnaires ont jugé convenable de leur fournir, dans leur propre pays, les moyens de consulter les publications.

Dans ce but, des offres ont été faites de ces ouvrages aux différents états étrangers. Des demandes de ces ouvrages ont été faites par les gouverments de France, des États-Unis, d'Autriche, de Prusse, de Bavière, de Hanovre, de Sardaigne, de Belgique, de Hollande, de Wurtemberg, et depuis la guerre, de Russie, etc., et les commissaires ont reçu de ces gouvernements l'assurance de la grande valeur de ces documents. Ils ont été d'ailleurs satisfaits de voir que plusieurs perfectionnements introduits

dans la loi anglaise rectifiée de 1852, sont maintenant proposés pour les les lois de patentes d'autres pays, et particulièrement en France et aux États-Unis.

A l'égard de la loi française sur les brevets, il est à remarquer que l'on a proposé de supprimer la nécessité de déposer des modèles ou des spécimens; on a proposé également d'étendre les droits de patentes jusqu'aux préparations pharmaceutiques; d'instituer un système de paiement progressif, et d'empêcher l'inspection publique des spécifications et des dessins pendant les six premiers mois du dépôt.

On a également reconnu que l'examen préliminaire laissait beaucoup à désirer, que les résultats étaient peu satisfaisants, et il a été formellement aboli par la loi de juillet 1844.

L'impression des dessins et des descriptions, ainsi que leur vente à bas prix, a été demandée à Son Excellence le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, par les Sociétés des artistes et industriels, dans leur réponse à la circulaire de ce ministre.

Des copies des publications des commissionnaires ont été envoyées au Conservatoire des arts et métiers ainsi qu'à la Bibliothèque impériale, à Paris.

Quant à la loi actuelle en Amérique, quelques erreurs ont été signalées, et des perfectionnements y ont été apportés par M. Justin Mason, commissaire des brevets.

Dans son rapport au Congrès, traitant de l'examen préliminaire, il dit :

« La multiplicité des affaires fait qu'il est entièrement impossible au commissaire d'exercer une surveillance personnelle sur la décision dans chacun des cas innombrables présentés à l'action officielle, et la patente est garantie sur le visa seul de l'examinateur.

« Dans de telles circonstances, l'importance, l'exactitude d'une telle vérification ont une immense portée, et plus les affaires augmenteront, plus grande sera la responsabilité de l'examinateur.

« Toutes nos opinions libérales, dit-il, se révoltent à l'idée de faire dépendre les droits substantiels de propriété d'un citoyen de la seule discrétion d'un officier exécutif; un tel système paraît plutôt asiatique qu'anglo-saxon, dans son type et dans son caractère.

« Si une invention, qui devrait être brevetée, est rejetée par ce bureau, on ne fournit aucune possibilité à l'inventeur de mettre à jour les moyens de réclamations devant une cour ou un jury. S'il a un droit naturel à ce qu'il a créé, ne peut-il pas, dans de telles circonstances, se regarder comme ayant été dépossédé de son invention sans la moindre forme judiciaire, et sans pouvoir se placer sous cette grande égide constitutionnelle, seule sauvegarde qu'il puisse invoquer. »

Il fait remarquer qu'en Prusse, où l'on n'accorde comparativement que fort peu de brevets, le système d'examen préliminaire n'a pas été trouvé satisfaisant, soit par le gouvernement, soit par le patenté.

Dans sa lettre aux commissionnaires anglais, ce savant juge et commissaire observe au sujet de l'impression et de la publication des spécifications que :

En conformité de ces vues, la clause suivante a été insérée dans une note proposée pour la réforme des lois de patentes présentée le 10 mai dernier au Sénat des États-Unis. Section 18.

« L'exemple admirable que vous avez donné en publiant les spécifications et les dessins en entier, et en le vendant à un prix modéré, de telle sorte que chacun puisse aisément se les procurer avec ce dont il a besoin, aura, avant longtemps, je l'espère, engagé notre gouvernement à suivre cet exemple. »

« Il est arrêté que le commissaire des patentes soit, et il est autorisé par ceci, à faire imprimer, dans un terme n'excédant pas quatre années, un nombre suffisant de copies des descriptions, des spécifications et des dessins des patentes courantes, d'après l'ordre de délivrance, ce qui fournira à l'office pour toutes les consultations et pour certaines copies qui doivent être fournies par ordre de la loi par ce bureau, un nombre d'exemplaires qui ne devra pas excéder 4000, entendant que la valeur entière de chaque patente n'excède pas 10 cents (1 fr. 15 c.).

Les spécifications anglaises de patentes imprimées et publiées par les commissaires de patentes, coûtent environ 10 d. (1 fr. 25) chacune, tirées à 250 exemplaires; mais si l'on imprimait 4000 exemplaires de chaque spécification, comme cela a été proposé plus haut, le prix moyen serait moindre de 10 cents chacun.

Parmi les publications des commissionnaires anglais, se trouve un journal publié deux fois par semaine, contenant une liste de toutes les patentes anglaises accordées, ainsi que d'autres matières. Ce journal est envoyé par les commissaires, aux bureaux de librairies des pays avec lesquels ils correspondent; en compensation, l'Amérique transmet à ces commissaires, et chaque semaine, une liste de toutes les patentes accordées dans les États-Unis; la France permet à un agent des commissaires de prendre copie des registres officiels une fois par semaine; la Prusse transmet une liste des patentes accordées et annulées, tous les quinze jours. La Sardaigne envoie une liste semblable tous les trois mois, et dans les autres pays où les demandes sont moins nombreuses, une liste annuelle est envoyée aux commissaires.

En Europe, la loi la plus récente est la loi sarde, datée du 12 mars 1855.

Entre autres prévisions suggérées par l'acte de 1852, il en est une qui propose l'impression et la publication en entier des spécifications et des dessins relatifs aux inventions patentées.

Une très-bonne prévision de cette loi, qui devrait être adoptée dans cette contrée, est d'esquisser simplement les dessins avec de l'encre de Chine.

L'acte 16 et 17 Vict. C. 115, S. 3, ordonne qu'une fidèle copie faite par

les soins du patenté ou de son agent, de chaque spécification complète avec les dessins qui l'accompagnent (s'il y en a) soit laissée à l'office des commissaires pour y être enregistrée.

Plusieurs copies ainsi déposées se trouvent être très-incorrectes et occasionnent des dépenses et des pertes de temps considérables.

Il est essentiellement recommandé aux patentés de faire lithographier leurs dessins, ce qui serait un moyen d'obtenir des copies de la spécification, au moyen d'un arrangement avec les lithographes employés par les commissaires qui fourniraient ainsi deux copies lithographiées à un prix très-raisonnable.

Dans une lettre de M. le professeur Woodcroft, accusant à M. James Buchanan réception de l'envoi du recueil des patentes américaines, et lui annonçant la décision du bureau de l'Agence anglaise des brevets d'envoyer aux États-Unis, copie du registre des patentes et spécifications anglaises, on trouve le passage suivant, qui, vu son importance, ne saurait être passé sous silence.

« En ma qualité de serviteur des commissaires des patentes anglaises, il paraîtra peut-être présomptueux de ma part d'ajouter les observations qui suivent à ma lettre d'accusé de réception des ouvrages envoyée par l'Agence américaine des brevets; mais ayant pu apprécier les produits pratiques de la nouvelle loi, je trouve qu'il y a un grand avantage d'imprimer les spécifications avec des dessins esquissés de grandeur naturelle, et de les vendre à prix coûtant aux personnes qui en font la demande, et en les transmettant en séries complètes à toutes les librairies libres de la Grande-Bretagne. Pour cela, il est pénible de voir que tandis que la loi présumait que tous les inventeurs étaient instruits de ce qui avait été préalablement fait, ils étaient maintenant laissés dans une ignorance complète sur la nécessité de donner de la publicité aux spécifications.

Il est résulté de cet état de choses que la même invention a été souvent faite par diverses personnes, et a été également aussi souvent patentée.

Il a été proposé que, plutôt que de renoncer au bénéfice de publication par les commissaires, les patentés seraient dans l'obligation de tenir compte des dépenses nécessitées par la publication de leurs spécifications. »

Le tableau suivant qui présente l'ascension croissante des demandes de brevets dans les principaux États qui ont pris l'initiative d'assurer les droits des inventeurs, nous paraît devoir clore d'une manière convenable les renseignements qui précèdent.

ÉTAT DES BREVETS FRANÇAIS ET ÉTRANGERS DEMANDÉS

EN ANGLETERRE, EN BELGIQUE, EN FRANCE,

ÉTATS dans lesquels les brevets ont été demandés.	ANNÉES OU PÉRIODES pendant lesquelles les brevets ont été demandés.	BREVETS DEMANDÉS		
		Sous l'ancienne loi		sous la nouvelle loi et annuellement.
		pendant les périodes.	en moyenne annuelle.	
ANGLETERRE.	1617[1] à 1657	127	3	»
Id.	1657 à 1697	213	5	»
Id.	1697 à 1737	207	5	»
Id.	1737 à 1777	593	15	»
Id.	1777 à 1817	2957	74	»
Id.	1817 à 1827	1365	136	»
Id.	1827 à 1837	1858	185	»
Id.	1837 à 1847	4290	429	»
Id.	1847 à 1852	2749	440	»
		14359		
Id.	» 1852[2]	»	»	1211
Id.	» 1853	»	»	3045
Id.	» 1854	»	»	2764
Id.	» 1855	»	»	2958
Id.	» 1856[3]	»	»	2740
				12718
BELGIQUE.	1830 à 1841	1593	133	»
Id.	1842 à 1843	534	267	»
Id.	1844 à 1845	690	345	»
Id.	1846 à 1847	904	452	»
Id.	1848-49 et 1850	1231	410	»
Id.	1851-52-53 et 1854	2545	742	»
		7497[4]		
Id.	1854 à 1855[5]	»	»	1269
Id.	1855 à 1856	»	»	1557
Id.	» 1856[6]	»	»	636
				3462

1. Du 2 mars 1617 au 1er octobre 1852, époque de la mise en vigueur de la nouvelle loi.
2. Pendant les trois derniers mois de 1852.
3. Pendant les onze premiers mois de 1856.
4. Depuis 1830 jusqu'à la mise à exécution de la loi en vigueur (24 mai 1854).
5. Du 14 juin 1854 au 14 juin 1855.
6. Du 14 juin 1856 à la fin du mois d'octobre suivant.
7. De 1791 : loi des 7 janvier et 25 mai (du 1er juillet 1791 au 9 octobre 1844).
8. Sur ce nombre de demandes, l'on n'en doit admettre qu'un dixième environ d'accordées.
9. Du 5 mai 1855 au 5 mai 1856.
10. Du 6 mai 1856 au 27 novembre suivant.
11. Sous le régime des patentes royales de 1826.
12. Dans ce nombre sont compris les brevets primitifs et les brevets d'addition.

SOUS LE RÉGIME DES ANCIENNES ET DES NOUVELLES LOIS

EN PRUSSE ET EN SARDAIGNE.

ÉTATS dans lesquels les brevets ont été demandés.	ANNÉES OU PÉRIODES pendant lesquelles les brevets ont été demandés.	BREVETS DEMANDÉS		
		Sous l'ancienne loi		sous la nouvelle loi et annuellement.
		pendant les périodes.	en moyenne annuelle.	
France.	1791 à 1844 [7]	17290 [12]	300	»
Id.	1844 à 1846	»	»	3338
Id.	» 1846	»	»	2750
Id.	» 1847	»	»	2937
Id.	» 1848	»	»	1191
Id.	» 1849	»	»	1953
Id.	» 1850	»	»	2272
Id.	» 1851	»	»	2462
Id.	» 1852	»	»	3279
Id.	» 1853	»	»	4065
Id.	» 1854	»	»	4563
Id.	» 1855	»	»	5398
Id.	» 1856	»	»	5830
				40088
Prusse.	1815 à 1824	995	99	»
Id.	1824 à 1834	1808	180	»
Id.	1834 à 1844	4469	446	»
Id.	1844 à 1854	7343	734	»
Id.	» 1855	829	829	»
		15444 [8]		
Sardaigne.	1826 à 1854	733 [11]	»	»
Id.	» 1855 [9]	»	»	210
Id.	» 1856 [10]	»	»	126
				336

Il résulte des documents de ce tableau que :

1° Pour l'Angleterre, la moyenne annuelle des patentes demandées sous le régime de l'ancienne loi, c'est-à-dire dans un espace de 235 années, a été de 61. Elle s'élève aujourd'hui à près de 3000.

2° Pour la Belgique, la moyenne annuelle pour une période de 25 années, a été de 300. D'après la nouvelle loi, elle a été de 1400 environ, et tend à augmenter.

3° Pour la France, la moyenne s'est élevée, pour une période de 53 années, au chiffre de 326, seulement, sous l'ancienne loi ; mais depuis 1844, la moyenne n'a pas été de moins de 3300, et ce nombre est sur le point de doubler.

4° Pour la Prusse, la moyenne des demandes, pendant une période de 40 années, a été de 386. Mais le nombre des brevets accordés a été à peine la 1/10e partie.

5° Enfin, pour la Sardaigne, sous l'empire des patentes royales, et pendant une période de 31 années, la moyenne des brevets s'est élevée à peine au chiffre de 24 par année, tandis qu'elle actuellement de plus de 200

MACHINE A COMPRIMER LA TOURBE

LES CHARBONS PULVÉRISÉS, ETC.

Par **M. KINGSFORD**, en Angleterre

(PLANCHE 181)

L'appareil de compression pour lequel M. Kingsford, s'est fait breveter le 7 mars 1855, a pour objet la compression des tourbes, des menus charbons pulvérisés, des matières goudronneuses ou oléagineuses, de manière à en former des parties compactes de diverses formes et dimensions, suivant l'usage auquel ces matières sont destinées.

La machine dont il s'agit a été représentée dans les fig. 5, 6 et 7 de la pl. 181.

La fig. 5 est une vue mixte, en coupe et en élévation de la machine.

La fig. 6 est une coupe déviée de la même machine, faite de manière à présenter à la vue les détails nécessaires à l'explication de sa marche.

La fig. 7 indique l'assemblage des cames dentées ou roues excentriques des pistons avec la vis sans fin.

La machine comprend deux mélangeurs A, formés chacun de deux cylindres emboîtés, réunis à leur partie supérieure, de telle sorte que dans le vide qui existe entre eux, l'on puisse amener la vapeur qui doit échauffer d'une manière convenable les matières à triturer. Ce triturage s'opère au moyen d'espèces de râteaux *a*, à dents métalliques, montés sur un arbre B, recevant un mouvement de rotation continu au moyen des roues d'angle C, montées sur un arbre horizontal D, assemblé sur les paliers du châssis E de la machine.

Les mélangeurs A sont disposés au-dessus de moules F, assujettis eux-mêmes au bâti. Ces moules, de formes diverses sont mis en communication avec les mélangeurs au moyen d'ouvertures *f*, ménagées à la partie inférieure de ces mélangeurs, et qui permettent aux mélanges triturés de descendre constamment dans les moules.

Les matières ainsi amenées, sont ensuite refoulées et comprimées au moyen de pistons G, qui glissent horizontalement dans l'ouverture du moule, et sur des coulisses ou supports *g*, placés latéralement à droite et à gauche des pistons, qui, eux-mêmes portent des cames ou excentriques dentés H, H' avec lesquels vient engrener une vis sans fin I, recevant un mouvement circulaire alternatif de la roue K, engrenant avec les pignons d'angle L, L', montés eux-mêmes sur l'arbre D. Cet arbre porte également les poulies de transmission de mouvement *l*, *l'*, lesquelles sont disposées

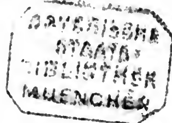
pour permettre les changements de mouvements nécessaires pour la production de l'avançage et du recul des pistons G.

Les cames dentées H, H' sont mobiles autour des centres *h*, *h'*, et leur courbure s'éloigne du centre, de manière à former deux parties de genouillère répondant à la course même de chaque piston.

Ces cames sont d'ailleurs maintenues adhérentes contre la vis sans fin, ainsi que le montre la fig. 5, au moyen de galets *n*, *n'*, agissant contre les nervures des cames dentées, comme cela se voit dans la fig. 6. L'on voit également dans cette figure, que ces galets sont réunis par les petites traverses rigides *o*, *o'*; il résulte de cet assemblage que les cames ne peuvent jamais se soustraire à l'action de la vis sans fin et que l'action de cette dernière aura pour effet de repousser, en même temps et simultanément les pistons G dans les moules qui leur correspondent. Par un mouvement contraire transmis aux poulies d'embrayage *l*, *l'*, les pistons seront ramenés à leur position première et dégageront les ouvertures *f*, par lesquelles de nouvelles matières descendront dans les moules, où elles subiront alors l'action de compression des pistons.

Les moules F peuvent être tenus à telle longueur que l'on voudra, au moyen d'ajoutures de même forme q, q', q^2, etc., s'assemblant entre elles au moyen d'embases convenablement boulonnées. L'on comprend alors que la pression des matières triturées deviendra d'autant plus considérable, que les moules auront une plus grande longueur. Il sera dès lors facile de régler la pression de cette machine et cela d'une manière invariable, en rapport avec le travail que l'on veut exécuter ou les produits que l'on désire obtenir.

L'on comprend également qu'au moyen d'une machine ainsi disposée, l'on puisse arriver à mouler toute espèce de produit, des tuyaux de drainage, des briques creuses, des briques ordinaires, des tuiles creuses, etc.; il suffira pour arriver à ces divers résultats de munir les moules de filières ou noyaux nécessaires à la configuration de ces pièces.



BIOGRAPHIE

JEAN-BAPTISTE SCHWILGUÉ

Auteur de l'horloge astronomique de Strasbourg

La mort vient de frapper un homme que Strasbourg et l'Alsace tout entière peuvent revendiquer comme un de leurs citoyens les plus honorables et les plus illustres.

M. Jean-Baptiste Schwilgué, auteur de l'horloge astronomique de la cathédrale de Strasbourg, est décédé le 5 décembre, à l'âge de 80 ans.

Il emporte les douloureux regrets de la cité et de la province, qui s'honorent de compter parmi leurs enfants le savant distingué qui a doté la cathédrale d'une des plus belles œuvres du génie et de la science contemporaine.

M. Schwilgué est le fils de ses œuvres, et c'est à force de persévérance, d'abnégation et de travail qu'il est parvenu à la haute position scientifique qui a fait l'éclat de sa vie.

Né à Strasbourg, le 9 décembre 1776, Jean-Baptiste Schwilgué perdit sa mère à l'âge de six ans; après les événements de 1789, son père alla s'établir à Schlestadt avec toute sa famille, et c'est dans cette dernière localité que Schwilgué fit ses premiers pas dans le travail et dans l'étude.

Dès ses jeunes années, le goût de la mécanique et des sciences mathématiques se développa prodigieusement en lui; malheureusement, durant ces années de bouleversement politique, les moyens de s'instruire furent difficiles, les institutions scientifiques rares pour ne pas dire nulles en province, et le jeune mathématicien dut pourvoir par ses propres forces au développement de ses facultés et de ses aptitudes spéciales.

Encore enfant, il fit l'acquisition d'outils de toute sorte, se créa un petit atelier et s'occupa dès lors d'œuvres et d'ébauches mécaniques. Plus tard, il entra comme apprenti chez un horloger et se mit au courant d'une profession qui, outre qu'elle lui assurait une existence, lui procurait l'occasion de se livrer tout entier à ses travaux de prédilection.

C'est dans cette période de sa vie qu'il conçut la première idée de restaurer l'horloge astronomique de Strasbourg, dont le mouvement était arrêté depuis 1790, et que se leva dans son intelligence l'idéal qu'il a poursuivi pendant toute sa carrière et qu'il a si heureusement réalisé.

« A la fin du siècle dernier, lisons-nous dans un discours prononcé, « en 1843, par M. Schützenberger, alors maire de Strasbourg, un enfant « de neuf ans venait souvent contempler cette merveilleuse horloge. « Son regard restait fixé sur ce coq dont les ailes ne battaient plus, dont « la voix était éteinte; il contemplait les figures des saints dorénavant « immobiles, et cette clepsydre qui ne tournait plus : il méditait sur les « causes qui avaient pu arrêter ces planètes dans leur orbite que jadis « elles décrivaient autour du soleil. Cet enfant écoutait avec une émotion « profonde la triste légende que le sacristain racontait à quelque curieux « étranger, et, dans son âme jeune et ardente s'éleva, avec une énergique « puissance, le vœu de restaurer un jour cette horloge que personne ne « pouvait réparer. »

Ce vœu, Schwilgué l'a accompli vers la fin de sa carrière, avec le dévouement d'une piété patriotique et la verve patiente du génie. Grâce à lui, Strasbourg a vu revivre l'œuvre immortelle de Dasypodius et de Habrecht.

Plus tard, son génie natif emporta le jeune horloger au delà de la sphère étroite d'une existence industrielle, et Schwilgué obtint la chaire de professeur de mathématiques au collége de Schlestadt, qu'il conserva pendant vingt ans. Il remplit en même temps les fonctions de vérificateur des poids et mesures, et rendit de grands services lors de l'introduction du nouveau système métrique.

En 1827, son ami Rollé l'engagea à s'établir à Strasbourg et à s'associer à son industrie. Schwilgué revint dès lors dans sa ville natale pour ne plus la quitter; il prit la direction technique de l'établissement Rollé, et put se livrer tout à son aise aux inspirations de son merveilleux génie, toujours progressif, toujours inventif. Un grand nombre de médailles, mentions honorables et récompenses officielles vinrent couronner ses travaux et sanctionner ses découvertes mécaniques; après l'exposition de 1834, il obtint la croix de la Légion d'honneur.

Le traité qui liait Schwilgué à son collègue Rollé expirait en 1837, et Schwilgué quitta l'association pour s'occuper exclusivement de la grande œuvre de restauration de l'horloge de la cathédrale, dont il avait fait le but de son existence, et qui devait couronner d'une façon si brillante sa carrière scientifique.

Enfin, le dimanche 2 octobre 1842, Schwilgué, après des années de labeur et de méditation, put montrer à ses concitoyens son œuvre achevée, et les aiguilles, arrêtées depuis un demi-siècle, reprendre leur cours sur le cadran de notre antique horloge.

Le congrès scientifique avait réuni à cette époque à Strasbourg des illustrations de la France et de l'Allemagne, et c'est en l'honneur de ces savants étrangers que notre illustre compatriote imprima son premier mouvement à ce merveilleux travail.

Depuis cette époque si glorieuse, M. Schwilgué a vécu au sein de sa famille, tranquillement et modestement, s'occupant de ses travaux scientifiques et faisant de continuelles recherches sur les engrenages et les machines de précision. Les malheurs domestiques qui l'ont si cruellement frappé dans ses dernières années n'ont pu altérer la sérénité de son âme douce et pieuse.

Il y a deux ans la rosette d'officier de la Légion d'honneur vint ajouter une nouvelle distinction à celles qu'il avait déjà si amplement recueillies.

M. Schwilgué lègue à sa ville natale un monument qui fera revivre éternellement sa mémoire.

Mgr. l'évêque de Strasbourg disait, le 1er janvier 1843 :

« Les siècles à venir admireront le chef-d'œuvre sorti des mains de cet homme extraordinaire qui a su, avec une si touchante simplicité, cacher si longtemps, sous le voile de la plus chrétienne modestie, ce qu'il y a de générosité, de grandeur, de constance et de désintéressement dans cette âme si loyale, si candide et si française.»

MACHINE A CONCASSER L'AVOINE

Par **M. KEIM**, à Thann

Breveté le 4 juillet 1855

(PLANCHE 181)

Les machines à concasser l'avoine, quoique d'une construction fort simple, ont jusqu'ici laissé à désirer, en ce sens qu'il était difficile de distribuer convenablement le grain sur les cylindres concasseurs, d'empêcher un débit, ou trop considérable ou trop lent de la trémie, enfin de régler, comme il convient, l'écartement ou le rapprochement de ces cylindres concasseurs.

L'on doit à M. Keim la construction d'un appareil de ce genre, qui paraît devoir remplir toutes les conditions d'une bonne mouture.

Cet appareil a été représenté sur la pl. 181, par les fig. 8, 9, 10 et 11.

La fig. 8 est une élévation de face de la machine.

La fig. 9 en est une vue de côté.

La fig. 10 est une coupe faite dans le sens longitudinal de l'appareil, et indiquant les diverses parties de la machine.

Enfin, la fig. 11 est un plan coupé de la machine, en supposant la trémie enlevée.

La machine comprend, comme toutes les machines ordinaires de ce genre deux cylindres concasseurs A et B, exécutés en fonte, cannelés obliquement, et montés sur une caisse de bois.

L'axe du cylindre A porte, outre une roue dentée *a*, un volant manivelle D, au moyen duquel l'on donne le mouvement à tout le système, par l'intermédiaire des poignés *d* ou *d'*.

La roue *a* engrène avec une seconde roue *b*, montée sur l'axe du cylindre B, et cette seconde roue *b*, étant d'un diamètre plus grand que celui de la roue *a*, il en résultera que les vitesses des cylindres concasseurs seront également différentes.

Au-dessus des cylindres concasseurs, est disposée la trémie dans laquelle l'on verse le grain à concasser; cette trémie, de forme ordinaire porte à sa partie inférieure un réservoir mobile *e*, en forme d'auge, dans lequel peut se mouvoir une pièce additionnelle *c*, que l'on nommera le distributeur.

Ce distributeur peut être animé d'un mouvement de rotation pendant la marche de la machine, en ce sens, que son axe porte une roue dentée engrenant avec la roue *f*, montée sur l'arbre du cylindre concasseur A; le distributeur a pour objet, comme on le reconnaît, de faciliter l'écoulement du grain et de le produire d'une manière continue et régulière.

L'ouverture par laquelle le grain s'échappe du réservoir *e*, peut être

augmentée ou diminuée d'une manière convenable, au moyen d'une vis additionnelle *g*, disposée au-dessous de la trémie.

Pour obvier à la projection trop rapide du grain sur les concasseurs, et remédier au grave inconvénient qu'une partie du grain non concassé passe avec les résidus moulus, l'on a disposé, à la sortie de la caisse *e*, un entonnoir longitudinal *i*, dans lequel arrive le grain avant son passage entre les concasseurs. La partie inférieure de cet entonnoir conducteur est le plus rapprochée possible des concasseurs.

Il convenait également de pouvoir rapprocher ou éloigner les cylindres concasseurs suivant la nature des grains et la vitesse dont on dispose. Pour arriver à ce résultat, la partie du bâti qui porte le cylindre concasseur B, peut être mobile, et deux vis *l* et *m*, manœuvrant dans la traverse fixe K peuvent facilement permettre le rapprochement ou l'écartement du cylindre concasseur B, écartement qui sera définitivement fixe, par suite du buttage des têtes de vis *l* et *m*, contre la paroi extérieure du châssis mobile, et par l'action intermédiaire de la vis I.

L'écartement dont il s'agit ne devant jamais être considérable, l'engrenage des roues de transmission de mouvement ne souffrira pas de cet écartement, eu égard à ce que les roues d'engrenage peuvent être disposées d'une manière convenable sous le rapport de la longueur des dents. Si, d'ailleurs, il importait de porter cet écartement à un certain degré, rien n'empêcherait le changement de l'une des roues de communication de mouvement.

PERFECTIONNEMENTS AUX APPAREILS A FONDRE LES SUIFS

Par **M. FOUCHÉ**, à Paris

Dans le n° 69 de ce Recueil nous avons décrit l'appareil à fondre les suifs, imaginé par M. Fouché; dans cette description, nous nous sommes attachés à l'appréciation des fonctions de l'appareil proprement dit et à sa composition pure et simple.

L'appareil dont il s'agit présente d'ailleurs, en outre, d'une construction aussi simple que bien entendue, des avantages spéciaux que nous croyons devoir rappeler ici, dans l'intérêt de l'invention même.

L'auteur les résume de la manière suivante :

1° Ces appareils évitent, par leur construction même les émanations qui se produisent dans les appareils à feu nu ; émanations tellement délétères, qu'elles ont fait classer l'industrie des fondeurs de suif au premier rang des états insalubres, et qui, par suite, ne peuvent s'exercer que loin des centres populeux ;

2° Le système de condensation employé dans ces nouveaux appareils conduit à faire disparaître la presque totalité de ces émanations, et par

conséquent permet un classement plus avantageux et un isolement moins rigide de cette industrie;

3° Par suite de la manipulation résultant des dispositions nouvelles, le rendement est de 2 p. 0/0 supérieur à celui obtenu par les anciens procédés; les produits en sont plus blancs, et par conséquent plus facilement applicable à la confection des chandelles. Ces produits peuvent être également livrés au commerce immédiatement après leur confection, sans être tenu de les garder en magasin pendant un temps assez long, nécessaire, suivant les anciens procédés, pour leur faire perdre ou atténuer d'une manière notable leur mauvaise odeur naturelle;

4° Enfin les dispositions du nouvel appareil permettent également de pouvoir se dispenser de hacher ou couper les masses de matières; il y a donc par suite économie évidente sur la main-d'œuvre.

Ils fonctionnent, du reste, depuis longtemps dans plusieurs établissements publics, et chez divers fabricants qui ont été autorisés à les employer au centre même des villes; c'est là la meilleure des heureuses dispositions de cet appareil.



DE LA PRODUCTION DU FER

DANS LES DIFFÉRENTES PARTIES DU GLOBE, PENDANT L'ANNÉE 1854.

Dans un mémoire présenté à la Société de géographie de Berlin, M. de Carnall évalue ainsi la quantité de fer extraite des entrailles de la terre pendant l'année 1854.

	quintaux.	part proportionnelle.
Grande-Bretagne	54,200,000	48,33
Amérique du Nord	18,700,000	16,67
France	10,300,000	9,17
Prusse	4,700,000	4,24
Belgique	4,650,000	4,18
Autriche	4,630,000	4,16
Russie	4,650,000	4,18
Suède et Norwége	3,700,000	3,33
Zollverein (S. la Prusse)	2,200,000	2,08
Espagne, Italie, Suisse	1,900,000	1,66
Autres pays	2,000,000	2,00
	111,630,000	100,00

La valeur de tout ce fer brut peut être estimée de 750 à 800 millions de francs; elle dépasse donc celle de l'or obtenu dans tous les pays du monde en une année, et que l'on évaluait, pour 1854, à environ 600 millions. M. de Carnall observe que l'or est apporté sans aucun travail et qu'il augmente bien moins la fortune nationale qu'un métal d'un prix inférieur, comme le fer, par exemple, qui subit mille transformations avant d'être livré au commerce.

AGRICUTURE

AMÉLIORATION DES ENGRAIS

PAR M. DUGLÉRÉ

Améliorer les engrais, leur donner une richesse plus grande, telle est la tâche que l'auteur s'est proposée, la marche qu'il a voulu suivre. Ce n'est pas seulement au point de vue de l'intérêt particulier qu'il a envisagé cette question, c'est surtout au point de vue de l'intérêt public; car, ainsi qu'il le dit dans la note qui a été présentée à son nom à l'Académie des sciences, par M. Flourens, l'engrais, c'est la fécondité des terres, et par cela même une des sources de la richesse et de la prospérité.

Sous l'influence de cette préoccupation, encouragé d'ailleurs par les résultats obtenus à la suite des premiers essais, il est arrivé à reconnaître que le meilleur des engrais serait à coup sûr celui qui contiendrait, dans des proportions sagement combinées, l'azote et le phosphate de chaux. Sachant que les phosphates fossiles sont avantageusement employés dans les pays étrangers, M. Dugléré a fait faire quelques recherches dans l'arrondissement de Vouziers (Ardennes) : il a trouvé des gisements analogues à ceux décrits dans certains traités agricoles.

Ces gîtes sont à peu près à la surface du sol. Ils se composent d'une agglomération de nodules généralement de la grosseur d'un œuf de poule, affectant la forme de galets, empâtés dans la craie, et d'une couleur grisâtre ou verdâtre.

La quantité de ces nodules est considérable; les bancs qu'ils forment s'étendent fort loin, et il y a tout lieu de croire que les départements voisins contiennent de pareils fossiles.

Divers chimistes qui les ont analysés, bien qu'ils soient arrivés à des résultats différents, ont trouvé tous, dans les échantillons qui leur ont été soumis, une richesse très-grande de phosphates s'alliant à peu près par moitié à des substances inertes.

Voici, du reste, le résultat d'une de ces analyses :

Eau	4. 7
Acide carbonique	4. 9
Chaux	32. 5
A reporter	42. 1

Report	42. 1
Acide phosphorique	22. »
Oxyde de fer et alumine	16. 9
Silice et silicates	18. 8
Matières organiques	0. 2
	100. »

Deux analyses faites à l'école des mines ont donné :

	N° 1.	N° 2 (1).
Argile et silice	25. 66	30. »
Oxyde de fer	traces.	traces.
Chaux	44. 54	46. 94
Acide phosphorique	12. 12	14. 72
Acide carbonique	7. 33	7. 66
Eau et matières volatiles	10. 33	» »
	99. 98	99. 32

Sur ces données, l'auteur a fait l'application de ces phosphates naturels à ses engrais.

Pour opérer le mélange, les nodules ont été broyés. Ils sont très-fragiles, et se réduisent, sans trop de difficultés, en parties extrêmement ténues. Les engrais ainsi composés contiennent de 2 à 3 0/0 d'azote, et de 20 à 25 de phosphate de chaux.

Plusieurs grands cultivateurs ont jeté cet engrais sur leurs terres; mais ce n'est qu'à la récolte prochaine que les résultats pourront être reconnus.

Les prix auxquels ces engrais ont été livrés ne sauraient servir de base pour l'avenir; néanmoins ils reviendront à un chiffre peu élevé en proportion de leur richesse, et ils se vendront à plus de moitié au-dessous des guanos. Ils promettent donc, suivant l'auteur, une amélioration notable des terres pures, qui ne fournissent aucun principe nutritif aux végétaux, et des terres pauvres, épuisées par excès de production.

Les nodules broyés et non mélangés avec des matières organiques ne sauraient produire le même effet que ceux mélangés, qui retiennent les molécules, les fixent au sol, où ils subissent une décomposition successive.

(1) Cet échantillon a été analysé après calcination.



NOUVEAU BAROMÈTRE A BALANCE

PAR M. SECCHI

Les instruments destinés à apprécier les variations atmosphériques sont restés depuis longtemps stationnaires, sauf quelques améliorations de détail de construction.

Dans la séance du 12 janvier dernier, il a été soumis à l'Académie des Sciences un nouveau baromètre qui comporte d'heureuses et notables améliorations.

Supposons un baromètre à cuvette dont le tube ait un diamètre assez grand (par exemple, 15 millimètres), que la cuvette soit placée sur une table, et que le tube cylindrique soit disposé de manière à pouvoir être élevé en le prenant à la main : on peut se demander quel sera l'effort nécessaire pour soulever ce tube. Le fait et le raisonnement prouvent qu'il faudra exactement faire un effort égal à celui qui est exercé par l'atmosphère sur le mercure de l'instrument, c'est-à-dire qu'il faudra soulever le poids du mercure renfermé dans ce tube. Voici donc une manière très-simple de *peser* réellement la pression de l'atmosphère, qui consiste à attacher le baromètre à un des plateaux d'une balance et à placer des poids dans l'autre; et il est évident que, à tout changement de pression, il faudra faire une correspondante variation dans les poids du second plateau. Il va sans dire que, lorsqu'on veut obtenir la valeur de la pression absolue sur l'unité de surface, il faudra tenir compte du poids du tube, de la portion de poids que perd la portion immergée dans le mercure, et surtout de la section intérieure du tube. Mais la nécessité de connaître le diamètre intérieur du tube, qui paraît au premier abord un inconvénient, est au contraire un avantage immense dans la construction actuelle; car en augmentant la section de ce tube on peut accroître autant que l'on veut la force qui agit sur l'instrument. Supposons un tube dont la section soit 10 centimètres carrés et que la pression varie de 1 centimètre de hauteur; le poids total à ajouter au second plateau sera de 10 centimètres cubes de mercure, c'est-à-dire 135 grammes, tandis qu'il serait seulement de 13$^{gr.}$,5 si le tube avait une section de 1 centimètre carré. On verra donc l'avantage qu'on peut tirer de cela pour la sensibilité de l'instrument.

Cela bien compris, voici la nouvelle construction de l'appareil : elle consiste simplement à attacher le tube barométrique librement au bras d'un levier quelconque, comme une balance, une romaine, ou autre machine à peser; mais, pour se débarrasser du trouble de peser chaque fois à chaque observation, surtout pour les observations différentielles, on pourra attacher au levier une aiguille plus ou moins longue qui, se mouvant sur une échelle graduée, donnera à l'œil très-facilement les variations de pression.

L'auteur en a fait construire un à l'Observatoire dont le tube a 15 millimètres de diamètre; c'est une espèce de balance romaine, au bras court de laquelle est suspendu le tube, et qui est balancée de l'autre côté par un contre-poids : une longue lame de verre servait d'abord d'index, mais plus tard il a fixé au-dessus du couteau de suspension un miroir dans lequel il regarde l'image d'une échelle graduée placée à distance. La variation d'un dixième de ligne est accusée par un mouvement de l'image de six lignes, et on pourrait faire encore davantage.

Voici deux mots sur les avantages que paraît promettre la nouvelle construction.

1° Puisque la pression est *pesée*, et non mesurée par la hauteur de la colonne mercurielle, on pourra faire le tube d'une matière quelconque et surtout en fer, qui ne s'amalgame pas : l'instrument ne sera donc plus aussi fragile qu'il l'a été jusqu'ici; et si on veut retenir le verre, on pourra employer toute sorte de tubes, pourvu seulement que leur diamètre soit constant dans l'espace de l'excursion barométrique;

2° Comme en augmentant la section du tube on augmente la force et le poids, on pourra donc employer ce poids comme une force motrice pour mouvoir un crayon attaché au bras du levier, et ainsi faire marquer ses variations sur un papier en mouvement, sans aucune difficulté, car le frottement résistant peut être vaincu par l'excès de la force motrice;

3° Il est clair que, à l'aide de leviers et engrenages, on pourra, sans inconvénients, sans nuire à la précision nécessaire, augmenter l'échelle des observations : un tube même de baromètre ordinaire à 5 millimètres de diamètre, attaché à un rouage délicat de montre ordinaire, a produit des effets très-grands et parfaitement sûrs. Mais pour les observations exactes l'usage du miroir sera toujours préférable;

4° La nouvelle construction est indépendante de la forme du ménisque, de la pureté du mercure, de son poids spécifique, de la température et de la différence de gravité aux différentes latitudes; car toutes ces quantités ont une influence sur le volume du mercure et sur la hauteur de la colonne qu'on doit mesurer pour obtenir son poids, et ici le poids est donné immédiatement. Si on emploie un tube de fer, on n'aura pas, autant qu'avec le verre, à craindre l'adhésion de l'air et de l'humidité, et on pourra faire bouillir très-facilement le mercure sans danger de rupture;

5° En faisant le tube en fer, on aura l'avantage de le pouvoir transporter sans danger, et avec des détails de construction faciles à imaginer, on pourra avoir un instrument très-sûr et même portatif pour la mesure des hauteurs;

6° La difficulté des tubes de verre a empêché jusqu'ici de faire des baromètres avec d'autres liquides que du mercure; on pourra désormais en faire avec l'eau ou avec d'autres liquides, et peut-être l'expérience en pourra montrer des avantages réels.

STATISTIQUE

TABLEAU DU NOMBRE DES OUVRIERS EMPLOYÉS DANS LES DIVERS ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS DE LA PRUSSE EN 1855

PROVINCES	Filatures.	Fabriques de filet, moulinage de la soie.	Blanchisseries, teintureries imprimeries	Moulins de toute espèce.	Entreprises relatives à l'industrie des mines.	Brasseries, distilleries.	Sucreries, raffineries.	Fabriques de tabac et cigares.	Métaux, bronzes fabriqués, machines.	Diverses autres fabriques.	Métiers de toute espèce.	Toutes ensemble.
de Prusse................	491	68	488	9.589	5.745	6.551	807	765	1.773	1.558	1.809	29.642
de Posen................	994	20	398	6.725	5.179	3.020	208	214	294	1.064	2.229	20.345
de Poméranie...........	592	80	322	6.088	3.512	2.436	1.479	730	797	1.322	3.302	20.680
de Brandebourg..........	5.182	496	3.263	10.455	10.744	6.443	2.527	2.686	6.134	12.855	32.883	93.338
de Silésie...............	7.336	240	3.077	16.345	12.034	9.125	5.708	1.003	11.534	7.476	59.038	132.646
de Saxe.................	3.389	219	1.900	11.321	7.928	5.073	16.329	3.129	4.058	11.760	23.588	88.694
de Westphalie...........	1.688	224	1.983	6.513	4.969	4.495	294	2.795	19.395	8.737	34.024	85.114
Rhénane.................	10.648	2.332	5.838	13.820	10.336	10.677	1.023	4.519	24.544	13.239	107.383	204.379
de Hohenzollern.........	282	»	15	486	278	778	»	8	221	1.863	639	4.570
TOTAUX.......	30.602	3.679	17.304	84.342	60.723	48.288	28.372	15.849	68.750	59.574	264.896	679.378

Il résulte de ce tableau que : la proportion du nombre des ouvriers employés, est à celle de la population de la province comme 1 est à 87 pour la Prusse; 67 pour le duché de Posen; 60 pour la Poméranie; 23 pour le duché de Brandebourg; 23 pour la Silésie; 20 pour la Saxe; 17 pour le royaume de Westphalie; 11 pour la Prusse rhénane et de 14 pour la principauté de Hohenzollern.

(*Annales du Commerce extérieur.*)

FABRICATION DU PAPIER ET DU CARTON

PAR M. BÉRENDORF

(Breveté le 15 mars 1856)

L'auteur du nouveau procédé de fabrication dont nous parlons ici, s'est occupé d'une manière toute particulière de la composition de ces produits, de manière à pouvoir les fournir au commerce dans les conditions les plus économiques possible; pour atteindre ce but, il a dû s'attacher à rechercher plus particulièrement les matières que l'on se procure le plus facilement et au meilleur marché possible dans toutes les localités, et qui, mélangées avec une faible quantité de chiffons, permettent d'obtenir une matière d'une grande consistance.

Les substances qui ont paru les meilleures pour cette fabrication sont, d'une part, la pulpe de pomme de terre, qui s'emploie cuite ou crue à volonté; comme aussi la pulpe ou cossette de betterave cuite, provenant des sucreries ou des fabriques d'alcool, et, d'un autre côté, la paille hachée et la sciure de bois, qui, dans la plupart des scieries à eau, est complétement perdue.

Ces matières peuvent être employées ensemble ou séparément et dans des proportions différentes; dans tous les cas, on les mélange avec une certaine quantité de la pâte de chiffons communs ou de vieux papiers.

Les pulpes ou les cossettes provenant de la pomme de terre ou de la betterave que l'on destine à cette fabrication sont crues ou cuites, à volonté, selon la nature ou l'espèce de carton ou de papier que l'on veut obtenir; mais le mieux est encore d'en mélanger une partie crue avec une partie cuite, pour produire le degré de ténacité convenable.

L'auteur indique, au reste, dans la description qui suit, les diverses compositions qu'il a expérimentées, et qui doivent suffire pour bien faire comprendre l'importance des nouveaux produits qu'il peut livrer à la consommation et à des prix de beaucoup inférieurs à tous ceux connus dans le commerce.

Il prend, par exemple, pour une masse de 200 kilogrammes, 50 p. 0/0 de pulpes ou de cossettes crues et séchées, soit de pomme de terre, soit de betterave; puis 100 kilogrammes, ou 25 p. 0/0 de même matière cuite et 100 kilogrammes, ou 25 p. 0/0 de défilés de coton.

Il peut être utile d'ajouter dans la cuisson des pulpes 2 p. 0/0 d'acide sulfurique.

Après avoir réduit les chiffons à la pile, en une pâte plus ou moins fine, le tout est mis dans la cuve avec la quantité d'eau nécessaire, en

faisant marcher le tambour à sa vitesse normale pendant un certain temps, pour effectuer la trituration et le mélange d'une manière homogène, comme par les moyens ordinaires.

On obtient alors un composé susceptible de produire un papier ou un carton mou qui est demandé dans certaines circonstances.

Soumis au chlore, dans la pile même, ce composé blanchit jusqu'à un certain degré, en laissant toutefois des points gris, provenant de parcelles de pulpes qui ne changent pas de couleur.

Les moyens à employer pour la fabrication de ce papier ou de ce carton sont tout à fait analogues à ceux déjà en usage dans cette industrie.

La matière cuite donne en général beaucoup plus de corps, plus de résistance que la matière crue, c'est pourquoi il sera souvent préférable de composer le mélange en égale quantité de l'un et de l'autre.

Ainsi, on obtient un très-bon carton et un papier très-consistant avec un mélange de

200 kilogrammes de matières cuites, ou 41 1/2 p. 0/0;
200 *id.* *id.* crues, *id.* *id.*;
et 80 *id.* de défilés de coton, ou 17 p. 0/0.

Les feuilles produites par ce composé, et passées au laminoir, sont d'une très-grande solidité, tout en conservant la souplesse convenable.

Des essais ont été faits avec un mélange composé généralement de matières cuites et de défilés de fil, dans les proportions suivantes :

400 kilogrammes ou 80 p. 0/0 de pulpes cuites;
et 100 kilogrammes ou 20 p. 0/0 de défilés.

Les papiers obtenus par ce moyen sont d'une consistance telle, qu'on pourrait les comparer à des feuilles de parchemin. Seulement l'auteur ne conseillerait d'employer une telle composition que dans des cas particuliers, à cause du retrait considérable qu'elle présente, et à cause de la difficulté de sécher par les cylindres.

On est arrivé à fabriquer, avec une grande économie, du carton d'un usage journalier, avec 350 kilogrammes de cossettes sèches et 40 kilogrammes de chiffons très-ordinaires, et de même en variant les proportions de 10 à 25 p. 0/0 de chiffon, contre 90 à 75 p. 0/0 de pulpes, parties cuites et parties crues.

Ces produits sont d'un prix de revient tellement réduit, qu'on peut les vendre à 50 p. 0/0 au-dessous des cartons ordinaires, qu'ils remplacent avec le plus grand avantage.

L'auteur fabrique encore des cartons et des papiers plus économiques, en ajoutant aux pulpes de betterave ou de pomme de terre, soit de la sciure de bois blanc, soit de la paille hachée, préparée ou non à la chaux.

C'est ainsi, par exemple, que l'on confectionne du papier avec un mélange de :

400 parties en poids de matières, c'est-à-dire de pulpe cuite, et 400 parties de paille hachée.

Ce papier est très-solide, et spécialement applicable aux emballages.

Une autre composition, applicable à la confection du carton, se compose de :

200 kilogrammes de matière cuite;
500 kilogrammes de paille non préparée;
et 50 kilogrammes de défilés de fil.

Les feuilles de carton ainsi obtenues, surtout lorsqu'elles sont passées au laminoir ou martelées, présentent également beaucoup de corps et sont très-résistantes.

On est également parvenu à faire du carton consistant avec moitié de paille hachée passée au bain de chaux et moitié de pulpes ou cossettes de betterave cuites sans aucun mélange de chiffon.

Enfin, on a encore essayé la composition suivante, qui donne de même de très-bons résultats :

Pulpes cuites, 200 kilogrammes, ou 33 p. 0/0;
Sciure de bois blanc, 300 kilogrammes, ou 50 p. 0/0;
Et défilés de fil, 100 kilogrammes, ou 17 p. 0/0 seulement.

On voit, du reste, que l'on peut modifier de bien des manières les proportions des différentes substances que l'on emploie pour la fabrication nouvelle des papiers de carton; elles doivent, en effet, varier selon le degré de dureté, de souplesse ou de résistance que l'on veut obtenir dans ces produits.

Il est bon d'observer que l'on n'emploie pas de colle dans ces diverses compositions, toutes les fois qu'elles contiennent de la pulpe cuite, parce que cette matière renferme par elle-même un encollage suffisant qui donne beaucoup de liant et beaucoup de consistance aux diverses substances employées. Aussi doit-on dire que l'application de la *pulpe cuite* forme la base principale de l'invention, et permet de réaliser les meilleurs résultats.

Les feuilles obtenues avec ces matières, qui sont toutes de minime valeur, sont d'autant mieux appréciées par les fabricants qu'elles peuvent se débiter avec beaucoup plus de facilité que celles fabriquées par les anciens procédés, eu égard à ce qu'elles ne contiennent pas, comme celles-ci, de la terre, des gravats, des corps étrangers plus ou moins durs, qui ébrèchent et détériorent rapidement les outils tranchants.

COMBUSTIBLES INDUSTRIELS

PAR MM. TARDIEU ET VAZEILHE

Nous extrayons de l'intéressant journal, le *Moniteur de l'assurance et des chemins de fer*, de curieux renseignements sur un nouveau combustible appelé à venir en aide aux houilles ordinaires du commerce.

Le problème, dont la solution a donné lieu à ce nouveau produit, et qui a été le sujet, dans ces derniers temps, de recherches multipliées, avait pour objet l'emploi des anthracites; houilles anthraciteuses; houilles maigres; lignites, dans la fabrication des cokes.

Les essais laboratoires de MM. Tardieu et Vazeilhe présentaient des résultats très-satisfaisants; ils ont été pleinement confirmés par les expériences faites sur une grande échelle, dans les usines de Commentry, avec l'intelligente et bienveillante coopération de MM. Palotte père et fils, gérants de cet établissement.

Il ressort des expériences qui ont été faites que l'anthracite, traité convenablement, donne un coke très-dur et très-poreux, sa richesse en carbone est très-considérable, et par suite son pouvoir calorifique.

Il est également constaté que ces cokes peuvent être obtenus d'une manière économique, que les fours employés aujourd'hui à la cuisson des cokes ordinaires sont convenables à cette nouvelle préparation, et qu'ils peuvent être également obtenus en meules.

Leur emploi dans les hauts fourneaux n'entrave, en aucune façon, la marche de ces appareils, ils ne décrépitent pas.

Les houilles à longue flamme, peu ou point collantes, supportent facilement l'incorporation de plus de cent pour cent d'anthracite.

Avec des houilles plus grasses il y a possibilité de combiner l'anthracite, dans la proportion de 20 p. 0/0 des premières et de 80 p. 0/0 des secondes.

A la suite des essais de première fabrication, et par suite de l'emploi de machines perfectionnées, il est hors de doute que les frais de manipulation qui s'élèvent actuellement à un franc par tonne, ne s'élèveront pas au delà de 30 à 40 centimes.

Si l'on se base sur ces données, et si l'on a présent à l'esprit les valeurs comparatives des houilles et des anthracites, et le rendement en coke des premières, de 50 à 60 p. 0/0, en présence du rendement des seconds qui n'est point inférieur à 80 p. 0/0, on peut en conclure que les procédés de MM. Tardieu et Vazeilhe réaliseront toutes les conditions de succès.

L'importance de ces nouveaux procédés est plus grande peut-être pour la France que pour les autres pays où les combustibles minéraux sont largement employés. En France, les bassins houillers sont peu nombreux, les gisements d'anthracite y existent, au contraire, dans un grand nombre de localités; mais partout où ils existent, leur emploi a presque toujours été limité à la cuisson de la brique ou de la chaux. Chez nos voisins d'outre-Manche, si riches en houilles de toutes espèces, l'anthracite joue cependant un rôle important dans la métallurgie, dans le chauffage des manufactures et comme combustible pour les grilles. Il s'exporte au loin dans le pays, et se présente en concurrence avec la houille grasse sur les marchés anglais.

SOMMAIRE DU N° 74. — FÉVRIER 1857.

TOME 13e — 7e ANNÉE

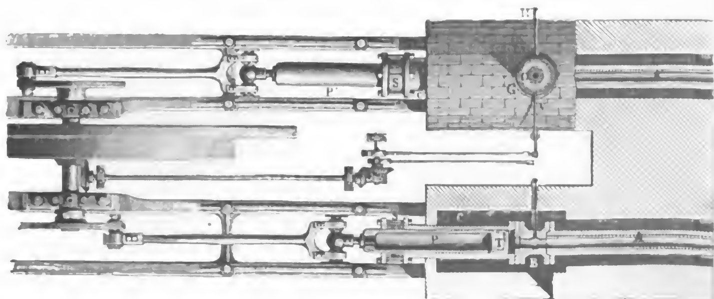
MOTEUR A VAPEUR, PERFEC

PREMIÈRE DISPOSITION (*Brevetée le 12 [illegible]*

Fig. 1.

DERNIÈRE DISPOSITION (*Brevetée le 13 décembre 18[illegible]*).

Fig. 2



'TIONNÉ PAR M. SÉGUIN AINÉ

ecembre 1854.

Fig. 3.

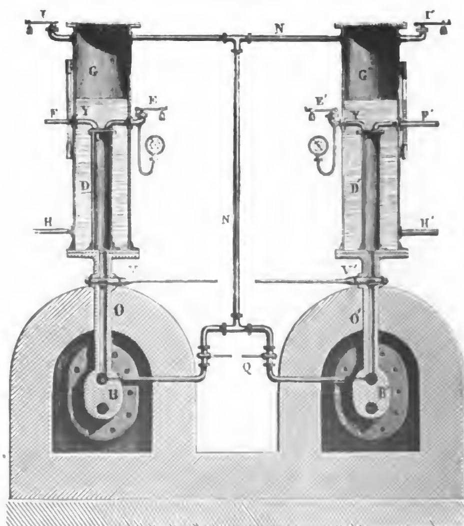
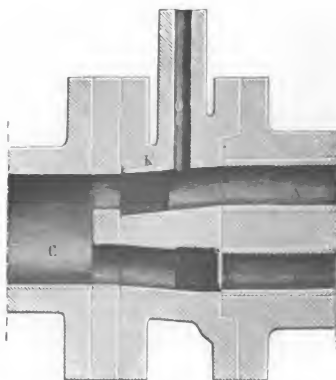


Fig. 4.



MOTEUR A VAPEUR

FONCTIONNANT PAR L'AIR, LA VAPEUR OU LES GAZ

Par **M. SÉGUIN** aîné, ingénieur à Paris

La nouvelle machine à vapeur dont nous allons donner la description est due aux savantes recherches de M. Séguin aîné ; elle a été, comme l'on pourra s'en convaincre, de la part de son auteur, l'objet d'une sérieuse étude du jeu de la vapeur dans les machines, et surtout de l'utilisation complète de cette vapeur.

On sait, en effet, que dans les machines de ce genre, on fait usage des vapeurs d'eau convenablement saturées, que ces vapeurs sont ensuite rejetées dans l'air ou envoyées dans un condenseur ; or, la quantité de chaleur qu'il a fallu développer pour amener l'eau à cet état de vapeur est ainsi perdue, de là l'énorme consommation de combustible pour l'alimentation des machines à vapeur en général.

L'auteur s'est demandé s'il ne serait pas possible d'utiliser la vapeur qui vient de fonctionner, en lui rendant, par des moyens quelconques, le calorique qu'elle perd naturellement dans son fonctionnement.

Les laborieuses recherches de M. Séguin pour arriver à ce résultat ont porté leurs fruits, et cette importante question nous paraît complétement résolue par l'ingénieuse machine pour laquelle l'auteur s'est fait breveter le 12 décembre 1854, et à laquelle il a depuis apporté de notables améliorations.

La machine type qui a servi de point de départ à l'auteur est représentée dans la fig. 1 de la planche spéciale qui accompagne ce texte, la machine est indiquée en coupe, de manière à faire voir l'agencement des diverses pièces qui la composent.

L'ensemble de l'appareil comprend un double système de machines placées parallèlement ; chacune d'elles se compose d'un cylindre convenablement alézé A, faisant corps avec une chambre spéciale mise en communication avec un générateur C, chauffé par un foyer dont l'action s'exerce également sous les parois de la capacité faisant suite au cylindre A.

Dans le cylindre A se meut un piston B, muni d'un espèce de tampon B′, ayant pour objet de repousser la vapeur de la chambre additionnelle pour la renvoyer dans le générateur C, où elle doit reprendre le calorique qu'elle perd à chaque coup de piston.

La chambre additionnelle faisant corps avec le cylindre C, est convenablement abritée des atteintes de l'air extérieur, au moyen d'une enveloppe de bois, dans tout son contact avec cet air extérieur.

Chacun des générateurs C, est formé d'une capacité en forte tôle de cuivre entourée elle-même, dans tout son pourtour, d'une enveloppe de fonte. Ce générateur est divisé en deux parties par une cloison métallique, cloison ayant pour objet d'obliger la vapeur à circuler plus longtemps dans le générateur, et par suite à se surchauffer le plus possible.

La cloison accusant la forme du générateur et le divisant en deux parties comme il a été dit, termine ce générateur à sa partie supérieure, par deux ouvertures rectangulaires *c*, *b*, débouchant dans une capacité métallique D.

La chambre additionnelle au cylindre A, est mise en communication avec les chambres du générateur au moyen d'une ouverture *a*.

Dans la chambre D, se meut un tiroir E, dont la bielle peut recevoir son mouvement d'un excentrique actionné par le mouvement de va-et-vient de la tige du piston, ainsi que cela est suffisamment indiqué par les détails de la fig. 1.

Le tiroir E, est formé de deux canaux disposés de manière à pouvoir établir la communication de la chambre additionnelle avec les canaux *c* et *b* du générateur; le canal inférieur met en communication la chambre additionnelle dans laquelle se meut le tampon du piston avec le premier compartiment, ou mieux le compartiment inférieur du générateur; le canal supérieur du tiroir fait communiquer, dans un autre moment, cette même chambre avec le compartiment supérieur du générateur.

Pour maintenir la capacité dans laquelle se meut le piston B, à une température convenable, elle est entourée d'un réservoir dans lequel est un liquide toujours maintenu à une température assez élevée.

Le cylindre A est muni d'une soupape G, qui peut offrir une issue extérieure à la vapeur qui vient d'agir, alors qu'elle a acquis un degré extrême de tension.

Enfin, la capacité D, dans laquelle se meut le tiroir, est mise en communication avec un réservoir de vapeur F. Cette vapeur se joint à celle qui a été repoussée dans le générateur, et cela dans le moment où le tiroir occupant une certaine position dégage l'ouverture *o'*; cette vapeur ainsi introduite répare les pertes qui ont lieu par la soupape G, et par les jonctions des divers ajustements.

Le jeu de cette machine s'explique de lui-même si ce qui précède a été convenablement expliqué; les vapeurs contenues dans le générateur s'introduisent, dans l'état actuel des dispositions de la fig. 1, par le conduit *b*, et, au moyen du canal inférieur du tiroir E, dans la chambre additionnelle par l'ouverture *a*, et agissent sur le piston B, pour le repousser jusqu'au fond de la capacité A, et au delà de la soupape G; le mouvement qui s'opère sur le second cylindre oblige le premier à s'avancer vers le générateur; dans ce mouvement, le tampon B' oblige les vapeurs contenues, et dans la chambre additionnelle et dans le cylindre A, à s'échapper par l'ouverture *a*, mise en communication en ce moment avec la capacité supé-

rieure du générateur, par l'effet du canal supérieur du tiroir qui s'est déplacé lui-même par suite du mouvement communiqué à sa bielle par la tige du piston. L'on voit donc qu'à chaque coup de piston la vapeur qui a servi est obligée de venir regagner dans le générateur le calorique qu'elle a perdu dans son action, et qu'elle est obligée de parcourir un assez long conduit fortement chauffé avant de venir de nouveau agir sur le piston; dans ce parcours, non-seulement elle se surchauffe fortement et sa tension augmente, mais encore elle répare ses pertes par suite de l'adjonction de la vapeur que lui fournit constamment le réservoir alimentaire F.

La machine ainsi combinée, quoique remplissant convenablement le but que l'auteur s'était proposé, laissait cependant encore beaucoup à désirer; il a dû, pendant l'espace de deux années, y apporter de notables changements et des améliorations essentielles qui consistent :

1° A supprimer l'un des deux générateurs qui étaient destinés, dans le principe, à restituer à l'air ou aux gaz qui avaient produit leur effet dans chaque cylindre, le calorique perdu dans leur action, une longue suite d'expériences ayant fait reconnaître que les gaz que l'on considérait comme les plus mauvais conducteurs du calorique de tous les corps s'échauffaient au contraire avec une telle rapidité qu'un espace de temps variant entre 1/2 et 1/10 de seconde était suffisant pour les amener à la température des surfaces métalliques fortement échauffées avec lesquelles on les mettait en contact;

2° De modifier et de donner une plus grande extension au système de condensation que l'on espérait obtenir en immergeant dans l'eau froide l'extrémité des cylindres opposés aux générateurs, ce que l'expérience a fait reconnaître comme insuffisant, et comme devant être remplacé par un condenseur séparé et indépendant; la grande promptitude avec laquelle les gaz et les vapeurs surchauffées abandonnent le peu de chaleur qui suffit à les élever à de hautes températures ayant indiqué la nécessité de maintenir toutes les parties de la machine qui contiennent les gaz ou les vapeurs à un degré de chaleur approchant de celui du générateur. Ce condenseur sera enveloppé lui-même par un vase réfrigérant clos de toutes parts, muni d'une soupape de sûreté et d'une pompe d'injection; il remplira l'office de chaudière à vapeur afin de pouvoir utiliser la chaleur transmise par le condenseur à l'eau qu'il contient et se servir de la vapeur qui sera produite par cette chaleur, soit pour l'introduire dans le cylindre de la machine au commencement du coup positif, soit pour l'utiliser dans une autre machine, suivant que le besoin s'en fera sentir; il s'établira alors des inégalités de tension dans la machine, entre le générateur d'une part, dans lequel la vapeur surchauffée non saturée se trouvera à 6 ou 8 atmosphères et à 5 ou 600 degrés, et de l'autre dans le réfrigérant, où elle sera à la même tension, mais saturée et à une température de 160 à 170 degrés; le condenseur sera en outre muni d'une pompe d'injection ou d'un robinet d'introduction à coquille, pour que l'on puisse, à chaque

coup de piston, au commencement du coup négatif, y introduire la quantité d'eau que comportera la nature du service que l'on exigera de la machine, et selon qu'il pourra devenir nécessaire d'activer ou de retarder la condensation suivant que l'on utilisera la machine soit comme locomotive, soit à bord des navires, ou comme machine fixe et d'après la vitesse dont elle sera animée, sa puissance et la température de la vapeur dans les diverses phases de son mouvement. Un robinet de communication sera en outre placé entre le condenseur et le générateur, et servira, soit à régler l'ouverture qui établira la communication entre le générateur et le condenseur, de manière que toute la chaleur de la vapeur qui passera pendant le coup négatif, du générateur dans le condenseur, soit employée à vaporiser l'eau que l'on y introduira, et que cette même chaleur surchauffant et dilatant la vapeur dans le coup positif, lui rende son ressort et son volume, soit à interrompre la communication entre le générateur et le condenseur au moyen d'un mouvement dépendant du jeu de la machine, lorsque les différents usages auxquels on l'appliquera et le mode sous lequel on emploiera la vapeur l'exigeront.

Enfin, une petite soupape, mue aussi par la machine, permettra à la vapeur de s'échapper à la fin du coup positif sous une pression déterminée, afin de régulariser la tension de la vapeur qui pourrait varier, par suite de l'inégalité des pertes et de l'introduction de l'eau ou de la vapeur dans la machine à chaque coup de piston.

Les modifications ou les améliorations qui précèdent seront rendues plus sensibles par l'inspection et la description des fig. 2, 3 et 4 de la planche spéciale.

La fig. 2 est un plan général de la machine nouvelle ; ce plan la représente en partie coupée et en partie en plan naturel.

La fig. 3 en est une section verticale.

Enfin la fig. 4 est un détail, à une plus grande échelle, du nouveau mode de distribution simplifié, vu en coupe verticale.

L'ensemble de la machine se compose toujours d'un système de doubles cylindres C, C′, semblables à celui de la première machine, et dans lesquels se meuvent des pistons P, P′, terminés par des tampons T, T′. Ces tampons sont creux et remplis de charbon pilé ou autres corps quelconques mauvais conducteurs du calorique ; ils sont plus longs qu'il ne serait nécessaire pour accomplir leur course sans sortir du cylindre, afin que l'extrémité du tampon, qui acquiert une très-haute température, étant continuellement en contact avec les gaz ou les vapeurs surchauffées, ne puisse jamais s'approcher trop près du stuffingbox S, S′, boîtes ou garnitures métalliques qui forment le joint destiné à contenir la vapeur : ce rapprochement pourrait brûler les étoupes ou détériorer les garnitures.

Entre le cylindre et le générateur, on a ajouté une boîte d'introduction de vapeur B, B′, dans laquelle se trouvent placés deux clapets L, K (fig. 4), l'un au-dessus de l'autre répondant chacun à l'une des branches du géné-

rateur; le clapet supérieur K peut se fermer de manière à empêcher l'introduction de la vapeur dans le générateur, et l'inférieur L, au contraire, permet à la vapeur de passer du générateur dans le cylindre, de telle sorte que la vapeur passe continuellement de la partie inférieure du générateur dans le cylindre pendant le coup positif, et y rentre pendant le coup négatif par la branche supérieure, de manière à établir une rotation continuelle pendant laquelle la vapeur vient à chaque coup de piston traverser les parties les plus échauffées du générateur.

Cette pièce tient lieu de la boîte établie sur la première machine, et qui envoyait la vapeur dans la capacité où se manœuvrait le tiroir, avec cette différence essentielle que dans cette machine on était obligé de diriger la vapeur alternativement dans chacun des générateurs au moyend es tiroirs, au lieu que dans la machine modifiée, la vapeur elle-même ouvre et ferme les clapets qui remplacent les tiroirs de l'ancienne machine.

En avant du clapet supérieur, du côté du générateur, s'élève une tubulure soudée ou rapportée R, R′, sur la boîte d'introduction de la vapeur, et percée d'une ouverture O, O′, établissant la communication du générateur au condenseur; c'est dans cette tubulure que se trouve établi le tiroir ou robinet V, V′ (fig. 3), qui établit ou intercepte la communication entre le générateur A et le condenseur D.

Ce condenseur est percé à sa partie supérieure pour recevoir la bride d'un tuyau Y, Y′, au bout duquel se trouvent placés une soupape de sûreté E, E′, et un manomètre; de l'autre côté de cette ouverture, l'on a établi le tuyau F, F′, qui communique avec la pompe d'injection ou robinet d'alimentation, destiné à opérer la condensation.

Chacun des réfrigérants G, G′, qui enveloppe le condenseur et qui fait l'office de chaudière à vapeur, est muni d'un tuyau H, H′, communiquant avec une pompe alimentaire, et d'une soupape de sûreté I, I′, devant régulariser la tension.

Ces réfrigérants communiquent avec leurs générateurs respectifs par un tuyau à deux branches N, permettant d'y introduire la vapeur qu'ils produisent au commencement du coup positif, l'introduction de la vapeur est réglée par la machine, qui fait fonctionner en temps opportun les robinets d'introduction Q, Q′.

Enfin, de petites soupapes E, E′, mues également par la machine, servent à faire échapper la vapeur des cylindres à la fin du coup positif, pour régulariser la tension de la vapeur et la marche de la machine.

Il paraît inutile d'indiquer de nouveau le jeu de la machine, il s'explique suffisamment d'après la description qui précède.

Pour compléter les renseignements que nous venons de donner sur cette ingénieuse machine, nous pensons qu'il importe de rappeler, en entier, le mémoire présenté à l'Académie des Sciences par l'inventeur sur l'importante question dont il s'agit, ce que nous ferons dans notre prochain numéro; mais avant, il paraît convenable de remarquer combien il im-

porte, dans l'intérêt de la science, d'appeler l'attention sur les résultats à obtenir des idées émises par l'auteur, idées qu'une série d'expériences rigoureuses a pleinement justifiées. Il résulte en effet pour nous, et nous pouvons le dire, c'est une certitude, que l'admission du système de M. Séguin aîné doit apporter une régénération complète dans l'exécution des machines à vapeur en général, tant sous le rapport de la simplicité de la construction, que sous celui de l'économie considérable du combustible.

Ces immenses avantages doivent, nous n'en doutons pas, frapper vivement les constructeurs; il leur appartient de féconder l'heureuse idée de M. Séguin, qui, comme on le sait, a assez fait pour la science et l'industrie par les grands travaux dont il est l'auteur, pour qu'il lui soit permis de prendre le repos qu'une vie si active et si bien remplie lui commande. A cette collaboration que nous appelons de tous nos vœux, les sages et judicieux avis de l'inventeur ne manqueront pas, nous en sommes certains.



OXYDATION DES VASES ET TUYAUX EN PLOMB

PAR M. PAYEN

M. Payen, à qui l'on doit tant de précieux enseignements sur tout ce qui a rapport à l'alimentation publique, a reconnu que le carbonate de plomb peut se former dans les bassins et tuyaux formés de cette matière, surtout lorsque ce métal contient des alliages irrégulièrement disséminés, et que l'eau aérée contient de l'acide carbonique et des traces d'acide acétique : dans ces circonstances, l'eau peut tenir en solution des quantités sensibles de carbonate et d'acétate de plomb, et devenir insalubre au point d'occasionner des effets toxiques.

Toutes les boissons légèrement acides, le cidre, la bière, la piquette, attaquent, oxydent et peuvent dissoudre le plomb métallique qui forme les réservoirs, tubes, etc. Le plomb est, en outre, parfois attaqué par les eaux de pluie, lorsqu'elles sont recueillies dans des conditions qui les rendent presque aussi pures que l'eau distillée. Il y a quelques années, dans un château des environs de Londres, toute une famille, qui avait bu de l'eau de pluie reçue sur un toit en plomb, faillit être empoisonnée. Les eaux potables de rivière et de source, qui contiennent, même en faibles quantités (25 à 30 cent-millièmes), des sels en dissolution, notamment du sulfate et du carbonate de chaux, n'attaquent pas les vases en plomb où elles séjournent. Toutefois, si l'on frotte avec une brosse ou un corps dur le plomb en contact avec ces eaux, le métal est attaqué. Sous l'influence de l'air et de l'acide carbonique contenus dans le liquide, il se produit de l'oxyde de plomb hydraté, puis du carbonate de plomb, doués l'un et l'autre de propriétés vénéneuses.

CONSIDÉRATIONS

SUR L'ENRAYAGE INSTANTANÉ DES ROUES DE WAGONS

Par **M. ORDINAIRE DE LACQLONGE**, capitaine d'artillerie

Plusieurs personnes ont pensé qu'en arrêtant instantanément le mouvement de rotation des roues, au moyen d'appareils différant des freins ordinaires, et transformant ainsi le roulement en glissement, on parviendrait à prévenir la plupart des accidents qui arrivent sur les chemins de fer. Je me propose de chercher quels peuvent être les effets des mécanismes de ce genre.

Ils se composent nécessairement de pièces mobiles qui, à un instant donné, rencontrent les organes animés du mouvement circulaire; elles en reçoivent le choc, et c'est contre elles que s'anéantit brusquement la force vive dont ces organes étaient animés.

Il y a donc choc d'abord, et ensuite glissement sur les rails (1).

L'obstacle, au moment où il agit, peut occuper relativement à la roue des positions diverses, qui toutes se projettent par des horizontales sur le plan de son cercle. Ces positions ont sur les effets une influence marquée



Soit X*b* une horizontale représentant le rail, *a* un point du châssis qui supporte le wagon, situé verticalement au-dessus du centre de l'essieu, et à une distance égale au rayon. Si au bout d'un instant très-court le centre *o* s'est porté en α, tout le système aura marché de la même quantité; le point *b*, par lequel le bandage touchait le rail dans sa première position, aura décrit un petit arc de cycloïde bb', de telle sorte que l'arc de cercle compris entre b', sa nouvelle position, et le point de contact

(1) Cette façon d'envisager la question m'a été suggérée par M. de Freycinet, ingénieur des mines, attaché au contrôle des chemins de fer du midi.

actuel β sera, en longueur développée, égal à $b\beta$. Le diamètre ba aura pris la position $b'a'$, et le point du bandage, primitivement vis-à-vis a, se sera porté en a', tandis que le point a, du châssis, n'aura marché que de $a\alpha$.

La distance aa' est sensiblement égale au double de $a\alpha$, et en diffère d'autant moins que $o\omicron$ est plus petit, et le temps considéré plus court. On peut donc à la limite poser en principe que le point a du châssis, étant animé d'une vitesse absolue V, le bandage de roue passera devant lui animé d'une vitesse absolue 2 V. Si c'est en ce point que l'obstacle se présente, les choses se passeront donc comme si deux corps, de masses différentes, marchant dans le même sens, se rencontraient, le second étant animé d'une vitesse double de celle que possède le premier.

Supposons actuellement que l'arrêt doive se faire au point b, le centre se portant de o en $\omicron$, le point fixe b aura fait de b en β le même chemin; le diamètre ba aura pris la position $b'a'$; la circonférence aura décrit l'arc

$$b'\beta = b\beta$$

de sorte que la roue passera devant le point b, relié au châssis, avec une vitesse absolue égale et en sens inverse de celle dont il est animé. Alors les choses se passeront comme si deux corps de masses différentes, marchant à la rencontre l'un de l'autre, avec la même vitesse, se rencontraient.

Les mêmes raisonnements montreront que si le point d'arrêt était en c, il y aurait choc de bas en haut; que s'il était en d, le choc se ferait de haut en bas; et que dans l'un et l'autre cas, l'un des corps étant immobile, l'autre viendra le rencontrer avec la vitesse que la roue possède à sa circonférence.

Dans chacune de ces quatre dispositions l'effet est donc différent. Dans la première, il y a impulsion en avant; dans la seconde, ralentissement; dans la troisième, soulèvement; dans la quatrième, compression.

Pour les autres points de la circonférence, on trouverait des vitesses obliques à la direction du mouvement, se décomposant en deux autres, l'une horizontale, l'autre verticale. Leurs effets s'apprécieraient aussi facilement que nous l'avons fait pour ceux considérés précédemment.

Supposons actuellement que l'arrêt se fasse sur un point γ qui se projette à l'intérieur ou à l'extérieur du cercle; l'essieu est alors l'arbre d'un treuil qui transmet à une distance quelconque de son axe la quantité de travail dont est animée la roue motrice. Les effets du choc sur le point γ seront donc les mêmes que précédemment, et ne dépendront que de sa position relativement au centre de rotation.

Supposons que l'arrêt se fasse sur le point a. Nous avons vu qu'en ce point, la vitesse de translation du wagon étant V, celle dont est animée la roue à sa circonférence, relativement au point a, est 2 V. Toutefois l'action n'a réellement pas lieu à la circonférence extérieure du bandage,

mais sur celle décrite par le centre de gravité de la section de la jante. Le rayon extérieur de cette jante étant de 0m 40 dans la plupart des roues de wagon, celui qui correspond au centre de gravité de la section est sensiblement de 0m 38, et la vitesse avec laquelle le point d'arrêt est rencontré, se trouve par suite

$$V' = 2\,\frac{0,38}{0,40}\,V = 1,90\ V.$$

Appelons p, le poids du wagon sans ses roues, p', celui de ces dernières, et P la somme de ces deux poids ; les masses respectives seront

$$m = \frac{p}{g};\ m' = \frac{p'}{g};\ M = m + m' = \frac{P}{g}$$

Si, comme le veulent les inventeurs, les quatre roues sont arrêtées en même temps, tout se passera comme si un corps de masse m', animé d'une vitesse V', venait en rencontrer un autre de masse m, marchant dans le même sens avec une vitesse V.

Ces deux corps sont ici élastiques l'un et l'autre, mais par suite de la disposition de l'appareil, après l'arrêt ils restent intimement unis. On peut donc sans trop d'erreur leur appliquer les formules relatives aux corps qui, après la compression, n'en forment plus qu'un seul, de masse $m + m'$, marchant avec la vitesse commune u. D'après le principe de D'Alembert, elle sera donnée par la formule

$$[1] \qquad u = \frac{m'\,V' + m\,V}{m + m'}$$

qui devient, toute réduction faite,

$$u = V\left(1 + 0,90\,\frac{m'}{M}\right)$$

La perte de force vive due au changement brusque de vitesse est, d'après le théorème de Carnot,

$$[2] \qquad m\,(V - u)^2 + m'\,(V' - u)^2$$

qui se réduit à

$$0,81.\ V^2\left(1 - \frac{m'}{M}\right)\frac{m'}{M}\ M.$$

Ainsi, par suite de l'enrayage instantané, le wagon tend à prendre une vitesse u, et en même temps le frottement de glissement commence et introduit une nouvelle résistance qui agit sur tout le système. f, étant le coefficient de frottement, du fer en mouvement sur le fer, sans enduit, la force retardatrice, due au glissement des bandages sur les rails, sera constante et égale à fP. Elle est donc de même nature que la pesanteur et

la vitesse qu'elle communiquerait aux corps soumis à son influence, serait

$$V'' = fg.$$

Son action sur le wagon se déterminera au moyen des équations du mouvement uniformément retardé. Elles donnent, en appelant V la vitesse du véhicule, après un temps t, mesuré depuis le moment où les roues ont été arrêtées, et e l'espace parcouru pendant ce temps,

$$V = u - fgt$$

$$e = ut - \frac{1}{2} fgt^2.$$

Le wagon s'arrêtera quand la vitesse v sera égale à o, ce qui arrivera quand on aura

$$u = fgt$$

d'où on tire

$$[3] \quad t = \frac{u}{fg} \qquad [4] \quad e = \frac{1}{2} \frac{u^2}{fg}$$

qui donnent le nombre de secondes après lequel la voiture sera au repos, et l'espace qu'elle parcourra avant d'y arriver.

Remarquons que, dans tout ce qui précède, les corps ont été supposés réduits à des points matériels, ce qui suffit pour donner un aperçu général des effets, mais ne peut les faire connaître exactement. Ainsi le point où se fait l'arrêt est loin de se confondre avec le centre de gravité de la masse m. Il y aura, par suite, des décompositions de force qui agiront sur les assemblages des pièces qui composent le véhicule, et les disjoindront si le choc est considérable. Ces décompositions modifieront l'action de l'arrêt des roues sur les voyageurs; s'il y a des ressorts, suivant l'usage, ils adouciront les mouvements brusques. Les considérations précédentes n'ont donc rien d'absolu; mais on peut affirmer que tout appareil pour lequel elles conduiraient à l'anéantissement subit d'une quantité de travail un peu forte, ne saurait être employé avec succès et sans de graves inconvénients.

Nous avons, au moyen des formules précédentes, cherché à nous rendre compte de ce qui arriverait, si on cherchait à enrayer subitement, par le sommet de la circonférence, les roues d'un wagon à voyageurs des chemins de fer du midi.

Ces wagons pèsent 6,000 kil. et portent en moyenne 40 voyageurs d'un poids habituel de 2,600 kil., ce qui donne un total de

$$8{,}600^k = Mg.$$

Les roues ont généralement 0m 80 de diamètre, et pèsent 90 kil. chacun, ce qui donne

$$360^k = m'g.$$

Les trains expresses marchent à 60 kilomètres à l'heure, soit par seconde

$$V = 16^{m}666.$$

Les trains mixtes à 45 kilomètres, soit par seconde

$$V = 12^{m}500.$$

On admet généralement que f est égal à 0,18.
Les résultats du calcul sont consignés au tableau suivant.

	V	u	PERTE de quantité de travail pendant le choc.	t	e
Train express.	$16^{m}666$	$17^{m}288$	0 4599 P = 3870^{km}	9″79	$84^{m}63$
Train mixte...	$12^{m}500$	$12^{m}971$	0.2587 P = 2226^{km}	7″35	$47^{m}64$

Il est impossible de supposer que des quantités de travail aussi considérables que celles ci-dessus puissent être anéanties brusquement sans danger pour les voyageurs. Dans le premier cas, l'enrayage instantané produit un choc comparable à celui que le wagon éprouverait s'il tombait d'une hauteur de 0,46, et de 0,26 dans le second, ou si lancé sur la voie avec une vitesse de

$$3^{m}003 = \sqrt{2g.0,46}$$

dans le premier, et de

$$2^{m}253 = \sqrt{2g.0,26}$$

dans le second, il était arrêté brusquement par un obstacle indéfini.

La présence des ressorts modifiera ces effets; mais on peut en comparant le wagon à un autre véhicule, muni également de ressorts, fixer davantage les idées.

La charge des anciennes voitures des messageries était de 4 à 5,000 kil., environ moitié de celle d'un wagon.

La vitesse de $3^{m}00$, qui correspond à 10,80 kilomètres à l'heure, est celle d'un cheval au grand trot, allure habituelle des messageries.

Celle de $2^{m}25$, qui correspond à 8,11 kilomètres, est celle du cheval à un trot modéré.

Que l'on se figure donc deux diligences, accouplées côte à côte, marchant à leur allure habituelle dans le premier cas, à un trot modéré dans le second, et s'arrêtant brusquement contre un obstacle infranchissable, et on aura une idée de l'enrayage instantané des roues du wagon.

On arrivera probablement à donner aux pièces destinées à supporter les effets du choc une résistance convenable, mais cela ne sera qu'après de nombreux tâtonnements, car les formules habituelles ne sauraient être applicables en pareil cas. Ce résultat atteint, il restera encore à savoir si les assemblages, qui dans toute machine forment la partie délicate, ne se disloqueront pas assez rapidement pour exiger des réparations après chaque enrayage.

Les équations [1] [2] conviennent également au cas où le point d'arrêt étant en c, ou d, il y a soulèvement ou compression. Nous allons les appliquer à celui du soulèvement.

Par des considérations pareilles à celles ci-dessus développées, on arrivera à voir que la valeur de V′ est, dans cette hypothèse,

$$V' = 0{,}95\ V.$$

En y faisant $f = 1$ la formule [4] donnera ici la hauteur dont le wagon sera soulevé, et celle [3], la durée de cette ascension. Le tableau suivant met en regard les résultats présentés par le calcul pour les deux vitesses dont il a déjà été question.

	V	u	PERTE de quantité de travail pendant le choc.	DURÉE de l'ascension. t	HAUTEUR de l'ascension. e
Train express.	16m 666	0m 663	0.511 P = 4395 km	0″0675	0m 0224
Train mixte...	12m 500	0m 497	0.287 P = 2468 km	0″0507	0m 0126

Ainsi, dans ces deux cas, les effets du choc sur le matériel seront plus considérables que dans ceux précédemment examinés; les voyageurs recevront une secousse verticale que les ressorts affaibliront; si le point du choc est au-dessus de ces ressorts, l'ascension sera diminuée, et le wagon en retombant exercera sur les rails une pression moindre que s'il y avait eu compression au premier instant. Dans ce dernier cas, il serait facile d'évaluer l'action de cette compression sur les rails. La conséquence du soulèvement sera dans les courbes une tendance au déraillement, qui dépendra de la résistance de la partie du rebord des jantes encore en contact avec le rail pendant l'ascension.

On voit par les exemples précédents que les conséquences de l'enrayage instantané diffèrent beaucoup suivant le point de la circonférence où l'arrêt a lieu.

Un inventeur a eu l'idée de suspendre instantanément le mouvement de rotation des roues en reliant les deux essieux par une espèce de bielle. Le

point d'arrêt pour chaque arbre est donc très-près du centre, et la composante horizontale du choc très-faible; il se produit par la liaison des axes un effet particulier, l'un d'eux est comprimé, l'autre soulevé, le wagon est donc soumis à deux forces verticales, agissant sur chaque train en sens inverse, et imprimant par suite à l'ensemble un mouvement d'oscillation que les ressorts adoucissent. Effectivement, lors des essais, les voyageurs n'ont pas ressenti de sensation désagréable, mais l'inventeur n'a pu, qu'après de longues tentatives, arriver à consolider les essieux et les organes de son mécanisme, qui ont dû être considérablement renforcés.

La complication de l'appareil est, d'après les ingénieurs du chemin de fer où il a été essayé, une des causes qui pourront s'opposer à son adoption.

L'action progressive des freins qui anéantit successivement la force vive dont les roues sont animées, n'a point les inconvénients que nous avons signalés; il est vrai que l'arrêt est moins rapide, mais on peut les perfectionner. Nous les préférons donc aux enrayages. Ainsi que le dit M. Couche dans son remarquable rapport sur les freins exposés en 1855, les freins sont indispensables à la sécurité, mais ne suffisent pas. Elle repose avant tout sur une bonne organisation du service et sur un bon système de signaux ponctuellement appliqué.

Louis Ordinaire de Lacollonge,

Capitaine d'artillerie, ancien élève de l'École polytechnique, membre de l'Académie de Bordeaux, membre correspondant de la Société industrielle de Mulhouse, et de la Société d'émulation du Doubs.



EXPOSITION PERMANENTE A LILLE

DES PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE L'INDUSTRIE.

Nous sommes informés, et nous portons à la connaissance de nos lecteurs, qu'une Exposition permanente des produits de l'industrie et de l'agriculture est ouverte dans l'une des salles de la mairie de la ville de Lille.

Le nom de l'exposant, placé au-dessus de chaque produit, mettra ainsi celui-ci en rapport direct avec le consommateur.

Il a été décidé qu'une place spéciale serait affectée aux machines et aux perfectionnements qui sont l'objet d'un brevet d'invention.

Il importe que l'exposant qui voudra profiter de cette faveur, fasse parvenir à la mairie de Lille, soit un modèle réduit de son invention, soit un échantillon du produit qu'il désire exposer.

MACHINE STATIONNAIRE A SCIER EN TRAVERS

Par **MM. JOHN M'DOWALL** et fils

(PLANCHE 182)

On est, dans beaucoup de circonstances, dans l'obligation d'avoir à débiter en travers les pièces de bois destinées à la charpente; peu de machines sont disposées pour effectuer cette opération.

L'on doit à MM. John M'Dowall et fils, une machine fort simple et fort ingénieuse destinée à cette opération.

La machine dont il s'agit est représentée par les fig. 1 et 2 de la pl. 183.

La fig. 1 est une élévation de face de la machine.

La fig. 2 en est vue de côté.

Elle se compose d'un bâti de chêne ou de métal A', A', monté sur un patin boulonné dans le sol de l'atelier; ces bâtis sont couronnés par une corniche supportant des colonnes métalliques servant elles-mêmes de supports à des balanciers munis de contre-poids. Ces balanciers à contre-poids ont pour objet de contre-balancer les chariots mobiles qui portent le système de transmission de mouvement de la scie.

Le madrier à scier, figuré en A, repose sur un plateau de bois, et est arrêté à demeure par une vis B; sur une jambe de force inclinée est maintenu dans des supports le système de poulies fixe et folle devant servir à la communication de mouvement; l'une de ces poulies de transmission est indiquée en D.

Deux poulies H et I sont montées sur des châssis mobiles L, portant une crémaillère avec laquelle peut engrener un pignon recevant son mouvement d'une manivelle N, par l'intermédiaire de deux roues d'angle.

Sur l'arbre de la poulie fixe D, de réception de mouvement, on a fixé une bielle E, assemblée à l'extrémité d'une tige F, laquelle s'assemble, à son autre extrémité, avec une bielle G, d'une longueur plus grande que celle de la bielle E; cette bielle G est montée sur l'arbre de la poulie H; cette poulie est en communication avec la poulie I, au moyen de lames métalliques qui portent la scie d'une part, et qui sont assemblées sur une double tige K, munie d'une boîte de serrage qui permet de donner une certaine tension à la lame de scie C. Cette lame de scie est maintenue en position verticale par des guides J, disposés à distance convenable de la pièce à scier.

Les châssis mobiles L, qui supportent l'assemblage des poulies H et I, et par suite la scie, sont assemblés avec des balanciers O, montés sur les

supports P, au moyen de tringles rigides; les leviers ou balanciers O, portent à leur extrémité des contre-poids calculés de telle sorte que ce système additionnel fasse équilibre au poids des châssis mobiles et des pièces qui y sont fixées.

La manœuvre de cette scie s'explique d'elle-même à la simple inspection des figures; la poulie D, recevant son mouvement d'un moteur quelconque, le transmet à la tige F, par l'intermédiaire de la bielle E, mais les deux bielles E et G, étant de longueurs différentes, le mouvement circulaire continu de la bielle E se réduira, pour la bielle G, plus longue, et par l'intermédiaire de la tige F, en un mouvement circulaire alternatif, se changeant en un mouvement rectiligne alternatif communiqué à la monture de la scie, et par suite à la scie elle-même.

Le mécanisme de manivelle N et des roues d'angle, transmettant le mouvement au pignon en communication avec la crémaillère montée sur un châssis mobile L, permettra facilement à l'ouvrier chargé de manœuvrer la scie de dégager cette dernière quand le besoin se fera sentir, du madrier à scier, opération rendue d'ailleurs facile par suite de l'aide des balanciers O.

PROCÉDÉS DE FABRICATION DES SULFURES

OXYDES, CARBONATES ET PRUSSIATES DE POTASSE ET DE SOUDE

Par **M. RENARD**, à Paris

(Suite et fin)

Le prussiate de soude desséché offre un avantage pour l'expédition, car, privé de son eau de cristallisation, il a perdu 37 p. 0/0 de son poids primitif. Le prussiate de soude cristallisé peut être desséché, soit en poudre, soit en cristaux, sans perdre ses formes primitives, par une exposition à une température comprise entre 50 et 100 degrés centigrades et au-dessus.

On trouve que le prussiate de soude ainsi produit diffère, sous plusieurs rapports, de celui décrit dans les ouvrages qui traitent cette matière, et qui, par conséquent, était le seul connu jusqu'ici : ainsi le prussiate de soude que les auteurs de ces ouvrages décrivent n'est soluble que dans quatre fois et demi son poids d'eau à 15 degrés centigrades; il s'effleurit et tombe en poussière à l'air en perdant 59 p. 0/0 d'eau de cristallisation.

Le prussiate de soude dû aux procédés de l'inventeur diffère essentielle-

ment de celui dont on vient de parler, car il est soluble dans trois fois et demie son poids d'eau froide, au lieu de quatre fois et demie; exposé à une température de 150 à 200 degrés centigrades, il ne perd que 37 p. 0/0 d'eau de cristallisation au lieu de 59; il s'effleurit difficilement et ne tombe nullement en poussière à l'air. Il faut, pour qu'il s'effleurisse, ou une température supérieure à celle des jours les plus chauds de l'été, ou l'exposition au soleil.

Il importait de faire remarquer les différences qui existent entre le prussiate de soude obtenu par les procédés qui viennent d'être mentionnés et celui qui était connu jusqu'alors, car les proportions à employer ne seraient pas les mêmes qu'avec le prussiate de potasse, soit en teinture, soit pour les autres applications industrielles, si ce nouveau produit contenait 59 p. 0/0 d'eau au lieu de 37; et, avec cette dernière portion d'eau de cristallisation, il remplace le prussiate de potasse à poids égal.

D'un autre côté, d'après les auteurs, le prussiate de soude qu'ils décrivent est moins soluble que celui de potasse, tandis qu'au contraire celui dont il s'agit ici est, au contraire, plus soluble. Ainsi, pour dissoudre 100 parties de prussiate de potasse, il faut 380 parties d'eau à 15 degrés centigrades et 110 parties d'eau bouillante; or, 100 parties du nouveau prussiate de soude se dissolvent dans 350 parties d'eau à 15 degrés centigrades et dans 60 parties d'eau bouillante.

Enfin, si ce produit était aussi efflorescent que celui que l'on connaît jusqu'ici, il ne serait pas maniable ni susceptible d'être employé dans les ateliers, à cause du changement de poids de composition auquel il serait exposé par sa grande tendance à s'effleurir. Heureusement ce prussiate de soude ne présente nullement ces inconvénients; loin de perdre aussi facilement son eau de cristallisation, il a, au contraire, une grande tendance à la conserver ou à reprendre exactement la même proportion d'eau qu'on lui a enlevée. Ainsi, si on expose à l'air un poids connu de ce sel pulvérisé qu'on a fait effleurir à dessein, après quelques jours d'exposition à l'air ambiant, on trouve qu'il a repris à l'atmosphère exactement la même quantité d'eau qu'on lui avait enlevée: enfin, des cristaux de prussiate de soude, exposés à l'air sans aucun soin, depuis deux années environ, se sont conservés parfaitement transparents et sans efflorescence.

L'auteur ajoute un troisième procédé aux deux déjà décrits, non-seulement propre à fabriquer les prussiates de potasse et de soude, mais encore tous les autres prussiates et cyanures.

Il consiste à décomposer le cyanhydrate d'ammoniaque par l'un des moyens qui vont être décrits plus loin. On pourrait peut-être se dispenser de détailler la production du cyanhydrate d'ammoniaque, puisque cette addition a plutôt pour but de se servir de ce produit comme matière première pour la fabrication des prussiates et autres cyanures, que de le produire; néanmoins, la production économique du cyanhydrate d'ammoniaque pouvant être considérée comme une partie de l'invention, et

voulant rendre cette description aussi complète que possible, l'on va décrire les procédés qui doivent être préférés.

Le moyen que l'on indiquera le premier fait en quelque sorte partie de la fabrication des prussiates. Il consiste à diriger les gaz et les vapeurs qui se dégagent de la masse alcaline, pendant la calcination des matières azotées, dans les appareils à cyanhydrates d'ammoniaque décrits plus bas.

Les procédés de production de l'inventeur du cyanhydrate d'ammoniaque reposent sur les expériences scientifiques de MM. Clouet et Langlois, et aussi sur celles plus récentes de Kuhlmann; mais l'application du cyanhydrade d'ammoniaque pour fabriquer tous les autres cyanures est nouvelle.

Dans leurs expériences, MM. Clouet et Langlois ont fait passer dans un tube de porcelaine, rempli de charbon de bois concassé et chauffé au rouge vif, un courant de gaz ammoniac; ils n'ont opéré qu'avec du gaz ammoniac pur. Or, on a observé que l'opération réussit également bien avec de l'ammoniaque combiné avec de l'acide carbonique, et souillé de matières empyreumatiques. Cette observation a conduit à employer directement les produits gazeux de la distillation ou de la carbonisation de diverses matières qui fournissent de l'ammoniaque; ainsi les gaz et vapeurs formés pendant la distillation de la houille, de la tourbe, des schistes bitumeux, des os et autres matières azotées, et surtout pendant la fabrication des prussiates, au moyen du premier ou du second procédé décrit. Ainsi, par exemple, dans un creuset à agitateur mécanique, chauffé au rouge, on met en fusion ignée le mélange de sulfate de potasse, de charbon et de tournure de fonte. Ce creuset porte un couvercle mobile en deux pièces, et percé de trois trous. Par l'un des trous, placé au centre, passe la tige d'un agitateur mis en mouvement par une machine; le second trou sert à introduire, par petites portions, la matière azotée, et on doit le tenir bouché en tout autre temps, soit pour empêcher les gaz de s'échapper par là, soit pour empêcher l'introduction de l'air atmosphérique; le troisième trou est disposé de manière à recevoir un tube qui conduit les gaz dans l'appareil à cyanhydrate.

Ce procédé, exécuté comme il vient d'être dit, a encore le caractère de simultanéité revendiqué plus haut pour certaines parties de l'invention : ainsi, tout en fabriquant les sels potassiques et sodiques susmentionnés, on utilise les gaz qui se produisent en même temps à obtenir du cyanhydrate d'ammoniaque, lequel est converti, au fur et à mesure de sa production, en l'un des cyanures désignés plus loin.

Au lieu de creuset mécanique, on pourrait se servir d'une cornue analogue aux cornues à gaz, ou de tout autre appareil de calcination.

En faisant communiquer une ou plusieurs cornues à gaz d'éclairage par la houille avec un appareil à cyanhydrate d'ammoniaque, tous les gaz et vapeurs étant obligés de passer par l'appareil en question, les vapeurs de goudron sont, en grande partie, converties en carbure d'hydrogène

gazeux, et augmentent ainsi la richesse éclairante du gaz; d'un autre côté, le carbone, abandonné à l'état naissant par le goudron, paraît concourir à la formation facile du cyanhydrate d'ammoniaque.

Quoi qu'il en soit, les goudrons de houille, de tourbe, de schiste et autres matières azotées sont plutôt favorables que nuisibles à la formation du cyanhydrate d'ammoniaque. Aussi, on le répète, au lieu d'employer le gaz ammoniac pur, on préfère, sous tous les rapports, employer les gaz bruts, tels qu'ils sortent des appareils de production.

L'on n'entend pas néanmoins renoncer à l'emploi de l'ammoniaque plus ou moins pur, comme celui qu'on peut extraire des sels ammoniacaux, de l'alcali volatil, des eaux ammoniacales d'usines à gaz et d'autres distillations, des urines et eaux vannes, ou enfin d'une provenance quelconque.

Si les gaz ou vapeurs contiennent beaucoup de vapeurs d'eau, il est convenable de les dessécher, soit en condensant cette eau par refroidissement, soit en dirigeant les vapeurs à travers une capacité contenant des fragments de chaux vive.

Enfin, si ces gaz et vapeurs contenaient une trop faible portion d'ammoniaque, il serait préférable de ne pas faire passer tous les gaz à travers l'appareil à cyanhydrate; il conviendrait mieux de concentrer les eaux ammoniacales et de les réduire de nouveau en vapeur.

Au lieu d'opérer la formation du cyanhydrate d'ammoniaque par le charbon incandescent, on peut la déterminer par la mousse ou le noir de platine, en se basant sur les expériences de M. Kuhlmann; l'appareil est le même qu'avec le procédé précédent, seulement le charbon est remplacé par le platine très-divisé; ce platine peut être mélangé de pierre ponce.

Avec le charbon comme avec le platine, il est préférable que le cylindre ou tube de calcination, qui peut être en argile réfractaire, soit placé verticalement dans le fourneau; de cette manière, les gaz se frayent moins de fausses voies à travers la masse.

Afin d'éviter les pertes d'ammoniaque et de cyanhydrate par les joints, on maintient dans tout l'appareil un vide partiel, produit par un jet de vapeur ou une machine aspirante quelconque.

Avec la mousse de platine comme avec le charbon, on doit préférer employer les gaz et vapeurs d'ammoniaque et de goudron tels qu'ils résultent des distillations et des carbonisations indiquées ci-dessus.

Enfin, quel que soit le moyen par lequel le cyanhydrate ait été obtenu, on l'applique à la fabrication des prussiates et autres cyanures de la manière suivante :

Que le cyanhydrate soit pur ou mélangé d'autres gaz, qu'il soit gazeux, liquide ou solide, il est dirigé dans un vase analogue aux vases laveurs des usines à gaz, et contenant les bases des cyanures que l'on veut produire; le cyanhydrate d'ammoniaque étant décomposé par les oxydes et les carbonates alcalins, par les oxydes terreux et toutes les dissolutions métalliques.

en suivant les lois bien connues d'ailleurs qui régissent la décomposition des sels ammoniacaux et la formation des cyanures, on le décompose à volonté; le cyanogène s'unit à la base, qui est toujours plus fixe que l'ammoniaque, et, si l'on opère avec des oxydes alcalins ou terreux, le vase laveur étant maintenu chaud, l'ammoniaque se volatilise et est recueilli par les moyens ordinaires.

L'on citera quelques exemples des décompositions qui peuvent se produire par ce procédé.

Pour obtenir les cyanures simples de potassium et de sodium, on introduit dans le laveur des solutions de potasse ou de soude caustiques ou carbonatées; pour préparer les cyanures simples de calcium, de barium, de strontium, de magnésium, d'aluminium, etc., l'on introduit dans le laveur les oxydes, hydrates ou sulfures correspondants; pour obtenir les cyanures d'or, d'argent, de platine, de cobalt, de chrome, d'étain, de plomb, de manganèse, de fer, l'on emploie des combinaisons métalliques correspondantes aux cyanures qu'il s'agit de produire, et au sel ammoniac que l'on préfère retirer.

Alors on fait arriver dans le vase laveur le cyanhydrate d'ammoniaque, jusqu'à ce que le cyanure que l'on veut produire soit en solution assez concentrée, s'il est soluble, ou formé et précipité, s'il est insoluble.

L'on peut facilement, en employant un excès de cyanhydrate d'ammoniaque, produire des cyanures doubles d'ammonium et du métal employé. Enfin, pour obtenir les prussiates ou cyanures doubles de fer et de calcium, de barium, de sodium ou de toute autre base, il suffit d'ajouter à la base alcaline ou terreuse du fer à l'état d'oxyde, d'hydrate, de carbonate, de sulfure ou d'un sel soluble.

Pour faire le cyanure double d'ammonium et de fer ou prussiate d'ammoniaque, l'on n'a qu'à faire arriver le cyanhydrate d'ammoniaque dans un sel soluble de fer ou dans de l'hydrate de fer.

Il paraît inutile d'indiquer ici tous les cyanures doubles et multiples qui peuvent être produits par les moyens qui ont été indiqués ci-dessus.

TRANSFORMATION DE MOUVEMENT

Par **M. LESÉNÉCHAL**, à Paris

(PLANCHE 182)

Ce système de transformation de mouvement consiste, en principe, dans la décomposition du mouvement rotatif en deux mouvements rectilignes perpendiculaires entre eux.

La disposition mécanique imaginée pour arriver à ce résultat, comprend deux galets mobiles entre lesquels glisse une bielle accouplée avec deux manivelles; ces manivelles sont clavetées chacune séparément à l'extrémité d'un arbre indépendant, muni, à son extrémité d'une seconde manivelle calée à angle droit par rapport à la première, et articulée avec une seconde bielle placée parallèlement à l'autre.

On voit que, dans ce système, il y a deux arbres reliés par quatre manivelles réunies deux à deux par une bielle d'accouplement qui peut se mouvoir seulement dans le sens de sa longueur.

Si l'on suppose maintenant que les tourillons des galets soient montés dans une chape à l'extrémité d'une tige horizontale, verticale ou inclinée sous un angle quelconque, et que cette tige soit animée d'un mouvement rectiligne alternatif de va-et-vient, on comprendra que l'une des bielles, celle qui passe entre les deux galets, fixés et espacés de manière à établir contact suffisant avec elle, ne pouvant suivre le même mouvement, glissera perpendiculairement à l'axe de la tige; mais comme cette bielle est articulée avec les manivelles, elle s'élèvera au fur et à mesure que celles-ci décriront un arc de cercle autour des deux axes fixes sur lesquels elles sont clavetées, et communiqueront aussi à ces dernières un mouvement circulaire continu. L'effet contraire peut se produire avec une disposition analogue, c'est-à-dire la transformation d'un mouvement circulaire en mouvement rectiligne alternatif.

La disposition de ces deux arbres (accouplés par deux bielles et quatre manivelles, dont deux sont calées à angle droit par rapport aux deux autres afin d'éviter les points morts), offre, non-seulement une grande régularité de mouvement, mais trouve une application toute particulière et extrêmement heureuse dans les machines à vapeur, en ce qu'elle permet de rapprocher l'arbre de couche du cylindre de toute la longueur d'une bielle ordinaire; de là, plus grande stabilité dans les machines verticales à un ou deux cylindres, et la possibilité de les appliquer aux machines de bateaux qui font mouvoir les roues à aubes. En donnant aux

galets qui supportent sur leurs tourillons la totalité de la pression, un diamètre convenable, on peut obtenir des frottements très-faibles comparativement à ceux produits dans les systèmes ordinaires actuellement en usage.

Les figures 3 et 4 de la planche 182 feront facilement comprendre les transformations de mouvement dont il vient d'être parlé.

On voit, à l'aide de ces figures, une disposition établissant le principe général.

A et A′ sont deux arbres sur lesquels sont calées les quatre manivelles B, B′ et C, C′; les deux premières, placées à angle droit par rapport aux deux secondes, et réunies deux à deux par les bielles méplates de fer D, D′. Sur l'une des deux bielles, au milieu des deux axes, dont l'écartement est en rapport avec la course des manivelles, se trouvent les deux galets E et E′, ayant leurs tourillons mobiles dans une chape fixée à l'extrémité d'une tige. Cette tige, parfaitement guidée ainsi que la chape, est animée d'un mouvement rectiligne alternatif, de sorte qu'en s'élevant, par exemple, elle tend à soulever la bielle D, engagée entre les deux galets E et E′; celle-ci ne pouvant s'élever sans déplacer les manivelles, glisse entre les deux galets qui tournent alors en sens inverse en entraînant la bielle, et détermine le mouvement perpendiculaire à celui de la tige, lequel se change, par l'intermédiaire des manivelles, en mouvement circulaire continu, comme l'indique le sens des flèches.

Afin de conserver aux deux galets une vitesse toujours égale à celle de la bielle, malgré le changement de pression qui a lieu au commencement de chaque course, on propose de les réunir par une courroie croisée passant sur deux poulies montées sur leurs axes ou par deux roues d'engrenage, ou mieux, peut-être, simplement en plaçant sur le coussinet de l'un un ressort en caoutchouc qui maintiendrait constamment en contact ces galets avec la bielle, quelle que soit la position de cette dernière.

Les dimensions des galets peuvent avoir, et ont en effet, une influence assez sérieuse sur la quantité de frottement que nécessite le mouvement, puisque ce sont eux, ou mieux leurs tourillons, qui supportent tout l'effort; mais en leur donnant une circonférence développée égale à la course du piston, ils ne feraient alors qu'une révolution par course, ce qui serait une condition très-convenable pour réduire le frottement au minimum.

BIOGRAPHIE DE NICOLAS CADIAT

INGÉNIEUR

Dans le courant de janvier dernier, la mort est venue frapper d'une manière soudaine et prématurée M. Cadiat, qu'elle a enlevé ainsi à sa famille et à ses nombreux amis. C'est à Toulon qu'il a été atteint d'une de ces maladies terribles contre lesquelles toutes les ressources de la science sont vaines et impuissantes. Il y était allé pour s'occuper d'expériences ayant pour objet d'amener de l'eau douce dans cette ville.

Nicolas Cadiat, né à Metz en 1805, appartenait à une de ces familles de travailleurs chez lesquelles les habitudes d'ordre et de travail se perpétuent de génération en génération et servent d'enseignement aux enfants qui, apprenant de bonne heure à ne compter que sur les ressources de leur activité, deviennent à leur tour des hommes laborieux et d'utiles citoyens dont le pays s'honore. Entré à l'école de Châlons en 1820, ses professeurs purent bientôt soupçonner ce qu'il pourrait être un jour. La rectitude de son esprit, la sûreté de son jugement et son aptitude spéciale au travail manuel lui conquirent les premiers rangs dans ses classes et dans son atelier; il devint l'un des élèves les plus distingués de cette école, et lorsqu'il en sortit, en 1824, aucun de ses camarades ne doutait de ses talents et de ses succès futurs. Comme tous les hommes qui parlent peu, il joignait à la profondeur de ses pensées, et à la netteté de ses aperçus, la faculté d'écrire avec une clarté admirable, et de faire saisir par la précision du style, ce qu'il voulait faire comprendre à ses lecteurs. Organisation d'élite chez laquelle la réflexion était sans cesse active, et qui saisissait promptement l'ensemble d'une idée une fois conçue.

A sa sortie de l'école, il travailla quelques mois seulement comme dessinateur aux études préparatoires du canal maritime de Paris au Havre.

De 1824 à 1828, il fut successivement employé aux ateliers de constructions mécaniques de MM. Risler frères et Dixon à Cernay, les premiers ateliers installés en Alsace sur une grande échelle. De là il passa à l'importante usine de MM. Mamby, Wilson et Ce, à Charenton, la première forge montée à l'anglaise en France; après les désastres de cet établissement, il fut employé aux fonderies et ateliers du Creuzot.

Il avait, dès cette époque, donné une assez haute idée de ses connaissances pratiques et de ses capacités naturelles, pour être mis à la tête de la fonderie de Fourchambault. Dès lors commençait une ère nouvelle pour lui ; l'étude des grandes constructions, pour lesquelles la suite de ses travaux prouva qu'il avait une aptitude spéciale; il commença à étudier les lois de la résistance et à rechercher les conditions les plus avantageuses

de l'emploi des métaux, dans leur substitution au bois et à la pierre; il concourut à l'étude et à l'exécution d'une grande partie des nombreux ponts, portes d'écluses, viaducs en fonte et ponts suspendus construits par cet établissement, et jetés sur la Seine, la Loire, la Garonne, et sur d'autres rivières et canaux. Ce fut lui qui coopéra le plus à la construction du beau pont du Carrousel, dans lequel on adopta le mode de calage qu'il avait proposé, pour parvenir à régler la courbure des arcs.

Pendant les années 1835 à 1841, on le trouve en Alsace où il dirige la construction des machines à vapeur à deux cylindres et à condensation du système de Wolff, dans les ateliers de MM. André Kœchlin et Ce. Puis, il crée les forges anglaises de Ronchamp dans tout leur ensemble et leurs détails, ainsi que les hauts-fourneaux de cet établissement. Ensuite il monte et organise les ateliers de constructions de Reichshoffen, dont il est le directeur, et là, il fait construire des turbines hydraulique du système Fourneyron, et d'autres de son invention, des machines soufflantes, des machines de forges et des machines à vapeur; ce fut encore lui qui construisit les deux ponts en fonte de Strasbourg, les ponts biais du chemin de fer de Strasbourg à Bâle; les grands ponts-levis ornés et les grandes portes d'écluses du canal de grande section de l'Ill au Rhin, le pont suspendu et le barrage mobile de la Robertsau, ainsi que le pont de Varigney. Il a laissé dans l'Alsace, par tous ces différents travaux, une réputation incontestée, et comme son mérite et son expérience le désignaient à l'attention des chefs de l'industrie, il fut, en 1842, à titre d'ingénieur en chef de la Compagnie des houillères de l'Aveyron, chargé de la création d'un grand atelier pour la construction des machines; il construisit des combles en fer de forges anglaises, des machines motrices et des machines soufflantes; parmi ces dernières, il s'en trouve une de 160 à 200 chevaux, c'est-à-dire, l'une des plus puissantes qui aient été exécutées jusqu'ici en France; et une seconde non moins remarquable de 100 chevaux, à cylindres horizontaux. Outre plusieurs moulins à vapeur et autres machines pour l'industrie, Cadiat introduisit dans ce pays, comme il l'avait déjà fait en Alsace, la construction des ponts en fonte. Si l'on pouvait réunir tous les ponts en projets ou à l'exécution desquels il a concouru, on en compterait à cette époque peut-être déjà 50, ce qui est vraiment prodigieux, et suffirait à remplir la vie d'un homme.

De retour à Paris, en 1849, il songe à substituer le fer à la fonte dans la construction des ponts. Ce système nouveau est appliqué d'une manière remarquable dans les ponts de Castelfranc, de Capdenac et d'autres villes du Midi, construits en collaboration avec M. Oudri, ingénieur des ponts et chaussées, qu'il s'adjoignit en prenant des brevets en nom collectif. Ce fut encore lui qui introduisit un nouveau système d'amarrage des câbles pour la suspension de ces ponts.

A la suite de tous ces perfectionnements, il prend part au concours ouvert par le gouvernement prussien pour l'établissement d'un pont sur le

Rhin à Cologne, et il envoie à la commission de Berlin, un atlas de plans très remarquables, renfermant deux projets. Mais le travail qui doit surtout assurer la réputation de Cadiat, comme constructeur et comme inventeur, c'est sans contredit la conception du pont de Brest, dont un petit modèle parfaitement exécuté a été exposé au Louvre en 1853. On posait les premières pierres des maçonneries de ce pont et tout devait faire espérer à Cadiat qu'il verrait enfin se réaliser une œuvre à l'étude de laquelle il avait consacré plusieurs années de travail, lorsque la mort est venue l'arrêter et le priver du seul triomphe qu'il avait désiré et recherché, celui de voir ses idées appliquées dans une construction gigantesque.

Un des titres de sa réputation de constructeur est le pont d'Arcole, jeté sur la Seine, près de l'Hôtel de Ville. Tout le monde a été frappé de l'élégance, de la légèreté, de la solidité et de l'audace de ce beau travail. Beaucoup d'ingénieurs et d'architectes doutaient de cette construction sans précédent, ils prédisaient la rupture de cette arche d'une si grande portée; mais Cadiat, sûr de ses prévisions et de la justesse de ses calculs, attendait sans rien dire la fin des travaux. Le pont étant terminé, fut soumis à des épreuves auxquelles il résista; il tient, et certainement d'autres ponts seront construits d'après ce type élégant qui présente autant de solidité que d'autres ponts beaucoup plus massifs.

Ces travaux considérables sur les ponts ne l'avaient pas empêché de donner ses soins à l'établissement d'Aubin, dont il fut pendant près de deux ans le directeur général, qu'en si peu de temps il créa tout entier, et dont il fit un des établissements les plus importants de notre pays.

Malgré cet énorme labeur, Cadiat trouvait encore du temps pour s'occuper de questions spéciales. On a de lui un procédé d'utilisation de la chaleur perdue des hauts fourneaux, une turbine dont la simplicité et la puissance sont très-appréciées. L'un des premiers il a songé à appliquer la turbine à la navigation sur les canaux, plus tard il trouve une manière ingénieuse de tremper la surface des cylindres de laminoirs employés dans les forges. Le clairçage des sucres, des expériences sur des modifications dans la direction de l'échappement de vapeur des locomotives, le filtrage des eaux, le lavage des minerais et des charbons occupèrent ses instants de loisirs, pendant que d'un autre côté il faisait des études sérieuses sur la conduite et la distribution des eaux de la Seine dans la plupart des communes environnant Paris, et ces travaux d'invention qui auraient suffi à un esprit moins étendu n'étaient en quelque sorte qu'une distraction pour lui, tant il y avait de ressources dans cette intelligence remarquable.

Une carrière aussi bien remplie aurait mérité des récompenses honorifiques, et d'amples faveurs de la fortune; mais Cadiat, malgré son talent, ne recherchait point les premières, et n'était que modérément désireux des secondes : sa vie modeste et simple ne voyait rien au delà du devoir accompli et des jouissances que donne le travail.

Son mérite et son génie inventif le firent cependant choisir par le comité de l'Association des inventeurs et artistes industriels comme l'un de ses présidents; sa sollicitude pour ses anciens camarades et son dévouement bien connu pour tous les hommes de sa partie qui étaient dans le besoin, le firent aussi choisir comme vice-président de la Société des anciens élèves des écoles d'Arts et Métiers. Sa probité et la sympathie qu'il témoignait à tous ceux qui furent sous ses ordres, sa loyauté et le désintéressement dont il fit toujours preuve; la facilité avec laquelle il prodiguait ses conseils et livrait même ses idées, lui avaient assuré l'affection et l'estime de tous ceux qui l'ont connu. D'ailleurs, sa perte a été d'autant plus vivement sentie, que rien ne faisait prévoir une mort aussi prématurée. Cadiat, dont les connaissances allaient toujours s'agrandissant, dont l'esprit loin de faiblir avec l'âge, acquérait en quelque sorte une force nouvelle, eût pu rendre encore à l'industrie de grands services; il eût pu, ce qui est essentiellement regrettable, arriver à la réalisation d'une invention qui lui donnait les plus belles espérances.



AMÉLIORATION A LA FABRICATION DES CHANDELLES

PAR M. CAPACCIONI

Dans 1,000 parties de suif fondu, l'auteur délaie 7 parties d'acétate de plomb, et, quelques minutes après diminue la température, mais seulement de telle sorte que le suif reste encore liquide. Il ajoute alors 15 parties d'encens en poudre et 1 partie d'essence de térébenthine, en agitant circulairement les matières. La température est ensuite soutenue jusqu'à ce que les substances étrangères contenues dans l'encens se soient déposées, ce qui exige plusieurs heures.

L'acétate de plomb donne de la dureté au suif; l'encens, non-seulement produit le même effet, mais encore répand une odeur agréable pendant la combustion.

Les chandelles ainsi fabriquées ne coulent pas et se rapprochent de la bougie stéarique. On peut modifier les proportions qui viennent d'être indiquées, et les règles d'après le degré de dureté que l'on veut donner aux produits.



PERFECTIONNEMENTS AUX MÉTIERS A TISSER

Par **M. BARBAU**, à Paris

(PLANCHE 182)

Le métier dont il s'agit peut être appliqué à la fabrication de toute espèce d'étoffes veloutées, telles que les tapis, les moquettes, le velours d'Utrecht, le velours de Lyon, avec dessins, et sans employer plus de matière que si l'étoffe n'était que d'une seule couleur.

Les modifications et perfectionnements apportés par l'auteur à la machine primitive, ont été indiqués par les fig. 5, 6, 7 et 8 de la pl. 182.

La fig. 5 est une élévation du métier, du côté droit, le bâti de ce côté ayant été enlevé, et le mouvement placé à l'extrémité du battant étant mis à découvert.

La fig. 6 est une coupe des deux pinces au moment de la prise de la laine.

La fig. 7 est une coupe de la pince ouverte.

La fig. 8 est enfin un ensemble d'une chaîne mobile au repos et garnie, vue de profil.

Dans ces figures, l'on a indiqué en A, le bâti d'un métier ordinaire qui supporte le rouleau B, sur lequel s'enroule l'étoffe; à ce bâti est également fixé un valet C, sur lequel vient s'appuyer le battant D, près duquel sont placées les lisses ou lames E.

Sur le valet C vient s'assembler le poseur F en travail, dont la position au repos est indiquée par le tracé ponctué; à l'une des branches S du châssis est ajustée la pince à charnière G. La petite pince correspondante a été figurée au dessin de détail, fig. 6, en position de H.

Le poseur F supporte l'appareil cylindrique I, chargé de laine représentant une ligne de dessin, lequel cylindre est soutenu lui-même par la branche à ressort K, à laquelle vient s'ajuster le peigne J; l'on reconnaît également sur cet ensemble la ligne de dessin L.

Le battant D porte un mécanisme M, qui communique un mouvement particulier à la chaîne fixe.

En N a été figuré un bras parallèle ou support S, lequel sert de support au poseur; au-dessous du cylindre I se trouve la place de la petite pince H, se fixant en O.

Enfin en P se trouvent placées les lames d'acier à tranchant, destinées à couper l'étoffe.

Pour rendre sensible l'emploi de ce mécanisme et les nombreuses applications dont il est susceptible, il convient de choisir un exemple.

L'on met en œuvre avec une égale facilité toutes les matières employées dans la confection des tissus; mais, pour éviter des redites inutiles, l'on ne parlera ici que de la laine.

Un dessin étant donné, l'on monte autant de chaînes mobiles qu'il y a de chaînes transversales dans le dessin; ces chaînes sont composées chacune d'autant de carreaux qu'il y a de dents à chaque peigne plongeur, et chacune de ces dents donne passage à une quantité déterminée de laine de la nuance du carreau correspondant du dessin.

Le rapport qui doit exister entre le nombre des dents du peigne fixe et celui des dents des peignes plongeurs n'est pas déterminé par le dessin, mais par le genre de tissu que l'on veut faire; il ne convient donc pas de s'en occuper.

Chaque cylindre I est préalablement garni d'une chaîne quelconque, *dite perpétuelle*, parce qu'elle n'est jamais employée dans ce tissu, qu'elle sert simplement de prolongement aux fils de laine devant y être introduits, et reste passée en dehors des yeux des peignes J; après l'emploi complet de ces fils, le compositeur n'a qu'à nouer sur chacun des fils de la chaîne perpétuelle les fils de laine, dans l'ordre indiqué par le dessin et les enrouler sur I. Leur longueur est déterminée par le calcul combiné du nombre de dessins à faire, du nombre de répétitions que chaque ligne de dessin doit faire et de la hauteur du velouté.

Ces chaînes mobiles sont rangées, dans l'ordre du dessin, sur des casiers ou sur des chariots mis à la portée de l'ouvrier ou des ouvrières travaillant sur le même dessin, par des moyens variés, suivant leur nombre et les dispositions du local, depuis le transport à la main par des ouvriers servants jusqu'au transport mécanique sur chemins de fer.

Il en est de même du nombre des lames et de leur manœuvre, du nombre des coups de navettes qui lient le velouté, et qui font le corps d'une étoffe simple ou double, du nombre de marches et de la manière de les faire manœuvrer avec le pied ou avec un mécanisme jacquart ou autre, voire par des tissages dits *mécaniques*. Tous les moyens connus sont ici également faciles, puisque, avec une simple armure, l'on réduit le rôle de l'ouvrier à peu près à celui d'un simple tisserand.

La chaîne mobile représentant la première ligne du dessin étant introduite dans la mâchoire du poseur, incliné à volonté, l'ouvrier prend la petite pièce en *o*, l'insère dans un guide fixé à chaque extrémité de G, et saisit avec cette pince l'extrémité des fils de laine qui sont en dehors de H.

Les fils ainsi saisis, la pince H est retirée, le pas ouvert, F abaissé comme à la fig. 5, la navette lancée pour lier la laine dans le tissu, et le poseur ramené en F′, pour permettre le coup de battant et les coups de navettes destinés à former le corps de l'étoffe, après avoir ouvert G, et retiré, en la faisant glisser, la laine qui peut se trouver engagée en trop dans le tissu.

Ordinairement, on pose ainsi plusieurs fois la même ligne du dessin, mais la seconde fois, par un mouvement imprimé par M, au peigne fixe, les pointes du peigne J pénètrent dans la chaîne fixe à côté du point où elles ont pénétré d'abord, à une distance égale à la moitié de celle qui

existe entre les pointes de ces peignes; la troisième fois, elles plongent en ligne perpendiculaire, et la quatrième fois en ligne perpendiculaire à la seconde.

Ces quatre lignes de velouté ainsi posées et fixées, on repose la pince H à une distance désignée par un guide, l'on coupe la laine à la distance de I, voulue par la reprise, et l'on reporte H en O, pour remettre la chaîne mobile à sa place sur le casier, et prendre la suivante pour faire la seconde ligne du dessin, et ainsi du suite.

La laine, en faisant les diverses évolutions que l'on vient de décrire, se pose à cheval sur la lame d'acier P, passée dans les dents du peigne fixe et dans une lisse spéciale; ces lames, armées d'un tranchant à leur extrémité, coupent elles-mêmes la laine au fur et à mesure que le mouvement du régulateur entraîne l'étoffe vers B.

L'on a décrit dans le brevet principal un casier de forme circulaire pour poser les peignes plongeurs et leurs accessoires, que l'on appelle, pris dans leur ensemble, des chaînes mobiles; l'on en fait de forme quadrangulaire, dans lesquelles les chaînes mobiles sont, comme on l'a dit, suivant le local et autres considérations, debout, à plat, ou sur champ; on a également dit qu'ils se prêtaient à tous les modes de transport sur un nombre quelconque de métiers.

L'on a de même décrit une forme de poseur; l'on en a employé plusieurs qu'il semble inutile de décrire, parce que le résultat reste le même.

Ils sont posés souvent sur une pièce indépendante de celle qui porte la grande pince; chacune de ces pièces est fixée par des boulons qui servent en même temps à régler leur position.

L'on a figuré en F′ un poseur renversé sur l'étoffe en décrivant une courbe sur son axe. Si, dans cette situation, l'ouvrier est gêné dans son travail par la position de la chaîne mobile amenée obliquement vers l'étoffe, il peut, en la faisant tourner dans la mâchoire du poseur, établir le parallélisme entre la chaîne mobile et l'étoffe.

Lorsque les dispositions du métier, et certains détails de fabrication, qui varient pour chaque tissu, le permettent, la forme et la position du poseur sont calculées de manière que la chaîne mobile arrive naturellement sur l'étoffe, en se rapprochant le plus possible de la parallèle : on évite ainsi la perte de temps que l'ouvrier mettrait à établir cette disposition.

L'on a, dans certaines circonstances, fait descendre le poseur perpendiculairement sur l'étoffe, en le faisant glisser dans une coulisse le long du battant; il a été aussi fixé entre le battant et les lames, il a été même entièrement supprimé, en conduisant la chaîne mobile dans des guides.

La faculté que l'on a de répéter à volonté la même ligne de dessin dans des directions variées, de manière que chacun des points ou carreaux du dessin se trouve répété à volonté, soit en ligne oblique ou perpendicu-

laire, soit en quinconce, en triangle ou en quadrilatère, permet de produire des effets excessivement variés dans les tissus.

Ces diverses évolutions, produites mécaniquement par M, en variant les pignons, la longueur des leviers et la vis régulatrice, peuvent être obtenus à volonté et, suivant le besoin, par toute espèce de mécanisme appliqué, soit au battant, soit au peigne fixe, soit au poseur, soit à plusieurs organes du métier en même temps, ayant pour résultat de faire pénétrer à volonté les dents des peignes plongeurs dans la chaîne fixe à des distances variées, de manière à insérer dans le tissu des points ou des mèches qui, par leur réunion, affectent les formes les plus variées.

Lorsque la nature du tissu s'oppose à l'emploi des lames d'acier coupant elles-mêmes le velouté, l'on pose en travers, entre la laine et l'étoffe, comme dans les tissus ordinaires veloutés, des fers cannelés, et l'on coupe avec des rabots comme dans les tissus ordinaires.

Ces procédés s'appliquent à toutes sortes de tissus, qu'ils soient ras, bouclés, veloutés, ou seulement partie ras, partie veloutés; ils s'appliquent en outre à des tissus ras d'un côté et veloutés de l'autre. Mais comme ces applications se font toutes sans modifications importantes aux procédés qui ont été décrits, il paraît inutile d'en faire de nouvelles descriptions.

Le tapis ras, à côtes longitudinales, qui mérite cependant une description particulière, est applicable à tous les articles des manufactures de Beauvais et des Gobelins.

L'on emploie avec le métier vertical deux chaînes montées sur deux rouleaux, un ouvrier à l'endroit et un lanceur à l'envers, une chaîne pour former les côtés, une autre pour former le corps du tissu, des peignes plongeurs ayant un nombre de dents égal au nombre des côtes voulues, une grande pince de chaque côté et une ou deux petites de rechange.

L'ouvrier, après avoir engagé la laine dans la grande pince placée le plus près possible du tissu, retire la petite et introduit le peigne plongeur dans la chaîne; le lanceur saisit la laine avec une petite pince, l'ouvrier ouvre la grande, le lanceur retire la laine à l'envers, engage ses extrémités dans une grande pince placée le plus près possible du tissu, retire la petite qu'il avait posée, et fixe la laine par un ou plusieurs coups de trame.

L'ouvrier introduit alors alternativement, de chaque côté d'un même fil, les dents du peigne plongeur, et par conséquent la laine ou la matière destinée à couvrir la côte qui doit former le fil, autant de fois que la réduction du dessin l'exige, et à chaque fois la laine est retenue par le lanceur au moyen d'un coup de trame incorporé dans le tissu de l'envers, et à chaque fois aussi le battant s'abaisse comme d'habitude.

Si le métier est large et si des parties plus fines exigent plusieurs poseurs, le battant peut être remplacé par le battant à main employé aux Gobelins.

PROCÉDÉ DE DÉVIDAGE

DE FILAGE ET DE RETORDAGE DE LA SOIE

Par **M. AUBENAS**, de Vatrias

Le travail de la soie ayant pris en France, depuis quelques années, une extension considérable, l'on ne saurait trop encourager les essais qui ont pour objet d'améliorer les diverses opérations qui ont rapport à sa fabrication, et surtout l'opération première relative au dévidage des cocons, de manière à en obtenir, non-seulement tout ce que l'on peut en extraire, mais encore, ce qui n'est pas sans importance, cette solution de continuité dans les fils qui constitue le principal mérite de ce minutieux travail.

Divers industriels ont imaginé, pour les différents travaux du dévidage, du filage, du retordage, etc., des machines fort ingénieuses, dont nous ne contestons pas le mérite ; mais les produits que M. Aubenas fils, filateur de Vatrias, nous a soumis nous ont démontré qu'il y avait lieu d'espérer de notables améliorations dans cette importante fabrication.

Nous pensons, en conséquence, qu'on ne lira pas sans intérêt les réflexions de M. Aubenas sur cette fabrication, tant en France qu'en Angleterre.

L'Angleterre possède une fabrication d'étoffes de soie, dont l'importance va toujours grandissant. Pour suffire à son énorme fabrication, ce pays, qui ne possède aucune usine de filature de soie, se sert, en majeure partie, des soies de la Chine et de l'Inde ; mais, pour les articles riches et d'une fabrication délicate, elle est tributaire, pour les soies de première qualité, de la France et de l'Italie. Ces genres de soie, elle les paie plus cher que la France, puisque, pour celle-ci, dont on peut parler sciemment, un droit assez fort, 3 fr. par kilogramme, est frappé à la sortie.

On ne peut donner aucune affirmation positive au sujet des soies d'Italie, mais il est naturel, par exemple, qu'elles soient d'un prix plus élevé à Londres qu'à Lyon.

Le tirage des cocons en France a pris un très-grand développement par l'importation dans ce pays des cocons étrangers. Cette importation va toujours croissant ; car les habitants de l'Asie, qui ne produisent ne général que des soies de qualité inférieure, ont parfaitement compris qu'il y avait pour eux un immense avantage de vendre leurs cocons de préférence à leur soie, puisque, avec ces mêmes cocons, la France

produit des soies dont le prix est généralement du double de celui des soies asiatiques, à l'exception des produits de quelques rares filatures françaises établies sur leur territoire.

Il fallait chercher un système de filature nouveau pour le tirage des cocons qui permît de faire ce travail, dont le Midi seul avait jusqu'ici le privilége, par tout pays et dans tous les climats. C'était un problème à résoudre à l'encontre de tout ce qui s'était pratiqué jusqu'à ce jour pour la production de la soie.

Ce problème a été résolu d'une manière complète par M. Aubenas fils, de Vatrias, filateur depuis longues années.

Filer de la soie par tous pays, en tout temps, en hiver comme en été; la produire en trame par la seule opération du tirage avec une économie positive de 8 à 10 p. 0/0 de matière ou de main-d'œuvre, voilà ce à quoi l'on est arrivé. Une usine, créée d'après ce système nouveau, fonctionne et donne des résultats immédiats comme preuve instantanée; l'hiver n'arrête en rien le travail, et l'usine marche au milieu de la neige et du brouillard : la soie est parfaitement sèche.

Une usine du système Aubenas coûte un tiers de moins que deux usines correspondantes, le tirage et le moulinage devant produire la même quantité de soie ouvrée.

Les cocons étrangers qu'on file en France, ceux du Levant, de la Chine, de l'Inde, doivent arriver tout aussi facilement en Angleterre qu'à Marseille, où la quantité importée est déjà chaque année considérable, avec un chiffre toujours croissant.

L'Angleterre ainsi que la Russie, où l'on ne fait pas de la soie, auraient donc tout intérêt à adopter le système filateur ouvraison Aubenas, qu peut être employé dans tous les pays, et dont tous les avantages seront parfaitement décrits.

L'Angleterre, la Russie, obtiendraient à prix réduit des soies de première qualité, supérieures même à toutes autres; les preuves en ressortent des témoignages des premiers fabricants de Lyon, qui en ont fait emploi dans tous les genres d'étoffes.

Une usine du système Aubenas, de l'importance de deux mille fuseaux, devant produire, à raison de 25 grammes de trame par jour, soit 50 kilog. pour l'usine entière, ce qui fait 15,000 kilog. pour trois cents jours de travail pour l'année, coûtera pour son établissement complet 200,000 fr. au plus; après prélèvement de 10 p. 0/0 pour l'amortissement de l'usine, autant pour l'intérêt et l'entretien, il restera un bénéfice d'économie de près de 75,000 fr. par an..

Pour le tirage des cocons en soie grége par les anciens procédés de filature, il faut en cocons secs de première qualité 4 kilog. à $4^{k}10$ pour produire 1 kilog. de soie.

Il faut ensuite une dépense de 6 à 7 fr. par kilogramme pour la transformation de la soie grége en soie trame, avec un déchet de 2 à 3 p. 0/0

pour les soies les meilleures ; mais ce déchet est compris dans cette dépense de 6 à 7 fr., montant de l'ouvraison.

Avec le système dont il s'agit, on obtient la soie tout ouvrée en trame, par la seule opération du tirage des cocons et avec une dépense moins forte de cette matière première.

EXEMPLE.

PROCÉDÉ ANCIEN.

Filature et ouvraison de soies produites de cocons au prix de 25 fr. le kilogramme.

Tirage. — Cocons : 4^k 10 à 25 fr.	102 fr. 50 c.
Façon de filature	8 »
Ouvraison en trame	7 »
Prix de revient	117 fr. 50 c.

D'APRÈS LE SYSTÈME AUBENAS.

Tirage ouvraison en soie trame. — Cocons : 3^k 80 à 25 fr.	95 fr. »
Façon de tirage ouvraison	10 »
Prix de revient	105 fr. »
Bénéfice par kilogramme.	12 fr. 50 c.
Somme égale	117 fr. 50 c.

Voulant rester de beaucoup en dessous de la réalité, on ne compte le bénéfice que de 8 p. 0/0. 15,000 kilog. à 8 fr. par kilogramme donneraient encore 120,000 fr. par an, avec une dépense d'usine de 200,000 fr.



ÉCLAIRAGE DE LA VILLE DE PARIS

La voie publique de Paris est actuellement éclairée, le soir, par 108,733 becs de gaz. Ce gaz est conduit par un système de tuyaux d'une longueur totale développée de 780,000 m. Il ne reste plus, pendus à leurs potences dans les rues, ruelles et avenues peu fréquentées, que 2,608 reverbères portant 5,880 becs d'éclairage à l'huile. Enfin, on compte chez divers particuliers éclairés au gaz 2.000,000 de becs de divers calibres.

On a calculé, d'après l'intensité de ces divers becs, que s'ils étaient agglomérés sur un seul volume, suspendu à 2,500 mètres au-dessus de Paris, ce globe lumineux éclairerait le département de la Seine, comme il l'est de jour par un temps nuageux.

PÉTRIN MÉCANIQUE

Par **M. MARÉVERY**, à Limoges

(PLANCHE 182)

Le système de pétrin mécanique dont il s'agit ici, et pour lequel l'auteur a pris un brevet d'invention le 19 avril 1856, se distingue de tous les appareils analogues employés jusqu'ici, soit pour la fabrication du pain, soit pour celle des pâtes dites d'Italie ou autres, en ce qu'il permet, non-seulement d'obtenir une manipulation complète en peu de temps, mais surtout d'opérer le soufflage de la pâte sans la crever, et conséquemment d'y introduire la quantité d'air nécessaire pour la formation d'une grande quantité de *globules* ou *noisettes* qui rendent la pâte légère, uniforme, et lui donnent des qualités que le travail des manipulateurs ordinaires des boulangers ne saurait jamais atteindre.

Opérer mécaniquement la manipulation et surtout le soufflage de la pâte, voilà ce qu'il y a de plus difficile et de plus important dans la panification et ce que les pétrins proposés jusqu'ici ne produisent qu'imparfaitement, surtout pour l'opération du soufflage. Aussi les boulangers routiniers disent-ils, et avec quelque raison, que le pain à la mécanique n'est jamais aussi volumineux que le pain fait manuellement, et qu'il est toujours plus aigre.

Cette dernière assertion est vraie, et en voici la raison : le levain, comme on sait, n'est autre chose que de la pâte aigre imprégnée d'air que l'on délaye dans l'eau qui doit servir au pétrissage en ayant soin de ne pas laisser évaporer l'air. Dans les pétrins mécaniques employés jusqu'ici on est obligé de laisser le levain dans le fond de l'appareil, de sorte qu'au lieu d'être fondu et délayé dans l'eau, on l'en fait sortir, on l'élève au-dessus de la surface du liquide pour le replonger ensuite en tournant le manipulateur dont ces machines sont garnies. Cette opération fait naturellement évaporer l'air; aussi faut-il des levains très-forts pour obtenir une très-petite fermentation. C'est ce grand inconvénient que l'on reproche aux pétrins mécaniques, que l'on croit avoir supprimé en emprisonnant l'air dans la pâte à l'aide d'une disposition mécanique très-simple qui permet de souffler la pâte comme il a été dit plus haut.

Cette disposition mécanique sera facile à comprendre, on l'espère, à l'aide des fig. 9, 10 et 11 de la planche 182.

La fig. 9 représente en projection verticale vue de face et extérieurement le système de pétrin mécanique perfectionné.

La fig. 10 en est un plan horizontal vu en dessus.

La fig. 11 une vue par le bout du côté de la commande.

On voit par ces figures que ce pétrin se compose d'un bâti de bois A qui supporte un récipient cylindrique B de bois ou de fonte au centre duquel peut tourner un axe de fer C garni de trois rangs de manipulateurs D D′ et D².

Ces manipulateurs ont à leurs extrémités la forme d'un T, recourbé de manière à ramasser la pâte dans le fond du récipient pour l'élever et la laisser retomber ensuite par les espaces vides compris entre chaque T dont le nombre varie avec la largeur du pétrin.

Le mouvement est transmis à l'axe C de ces manipulateurs au moyen d'une manivelle E, qui pourrait être remplacée dans les pétrins de grande dimension par une poulie actionnée par un moteur quelconque. Cette manivelle fait mouvoir un pignon F qui engrène avec la roue G fixée sur l'axe C. On débraye à volonté et très-rapidement le pignon d'avec la roue en desserrant les vis de la chape dans laquelle se meut le pignon. Les dents de celui-ci n'étant plus en contact avec celles de la roue, on peut faire mouvoir les manipulateurs indépendamment du pignon au moyen d'un balancier H.

Ce balancier est fixé à l'extrémité gauche de l'axe C; il est muni de poignées *h* et *h′* à l'aide desquelles on imprime un mouvement de va-et-vient prompt et énergique aux manipulateurs pour opérer le soufflage de la pâte. Celle-ci, pressée subitement au fond du pétrin par les deux rangs des T recourbés D et D′, par exemple (fig. 10), passe par les espaces vides ménagés entre les manipulateurs, et chaque mouvement de va-et-vient de ceux-ci forme autant de globules qu'il y a de parties arrondies aux T, de sorte que ce mouvement répété 10 ou 15 fois rend la pâte très-légère en y emprisonnant la quantité d'air convenable.

On voit donc que la fonction de ce pétrin perfectionné comprend deux opérations principales et distinctes. La première, qui est la manipulation, s'obtient en faisant mouvoir, circulairement et d'une manière continue, les manipulateurs D D′ et D² au moyen du pignon F et de la roue G, par l'intermédiaire d'une manivelle mue à bras d'homme ou avec une poulie actionnée par un moteur quelconque. La seconde, qui est le soufflage de la pâte, s'obtient aussitôt la première terminée, aprés avoir débrayé le pignon F, en communiquant aux manipulateurs, à l'aide des deux poignées du balancier H, un mouvement de va-et-vient communiqué à l'axe C à l'extrémité duquel la roue G forme volant.

L'on adapte à ce système de pétrin, pour le compléter, un réservoir à eau I muni d'un tuyau *i* qui passe au-dessus du récipient B. Ce tuyau est percé d'un très-grand nombre de petits trous afin que le liquide divisé puisse en tombant immerger également la pâte. L'extrémité de ce tuyau peut en outre déverser son liquide dans le vase ou cuvette J servant à délayer le levain à l'aide d'un agitateur que l'on fait mouvoir à la main au moyen de la manivelle *j*. Ce levain préparé tombe par le plan incliné *k* dans le pétrin.

DYNAMOMÈTRE

PROPRE A LA MESURE DU TRAVAIL DES BATEAUX A VAPEUR

PAR M. COLLADON

L'appareil dont il s'agit, et qui a été établi à l'arsenal royal de Wolwich, est disposé de manière à rendre les mesures indépendantes de la direction plus ou moins inclinée du câble d'amarre sur lequel tire le bâtiment; il se compose d'un puissant levier, dont l'équilibre est maintenu contre la traction du navire par un poids et une balance à ressort, accompagné d'un totalisateur à horloge donnant la valeur moyenne de l'effort.

L'appareil peut pivoter dans un plan horizontal autour d'une colonne rigidement scellée sur le quai du dock où se font les épreuves, de manière à ce que l'amarre et le dynamomètre puissent être mis en communication avec le navire, sans déplacer celui-ci, quel que soit le point du bassin où il mouille. Pendant que le dynamomètre accuse l'effort horizontal de traction développé, les roues elles-mêmes donnent la mesure du chemin parcouru. Après avoir préalablement noté le nombre de tours que leur imprime la machine en service normal, on substitue à leurs aubes d'autres pales plus petites d'environ trois cinquièmes, et il a été reconnu que, par cette simple transformation, les roues du bâtiment amarré au dynamomètre tournaient sur place, une fois le câble tendu, exactement dans les mêmes conditions que lorsque le navire se meut librement avec ses aubes ordinaires, toutes choses étant égales d'ailleurs dans la machine. Le nombre de tours de roue en un temps donné, mesuré par un compteur, et les efforts de traction accusés par le dynamomètre, permettent ainsi d'obtenir sur place, sans danger, sans grands frais, aussi longtemps qu'on veut et jusqu'à la force de 1,000 chevaux, la quantité de travail mécanique réellement dépensé par la machine à 1/100e près, pourvu que l'expérience se fasse sans vent et en eau morte. M. Colladon explique comment, au moyen de son appareil, on arrive à estimer la résistance du navire et la marche par différentes vitesses, et cela plus exactement qu'avec le dynamomètre adapté à l'arbre moteur des hélices. Mais l'appareil ne peut servir que pour les bâtiments à roues, les navires à hélices subissant, par l'effet même du propulseur, une dépression en arrière qui augmente d'autant la résistance antérieure de la proue.

L'auteur ajoute que la réduction indiquée des pales a été par lui déduite de l'expérience, les données exactes du calcul manquant, et que, dans les expériences dont il s'agit, la puissance réelle l'a généralement emporté sur la force nominale dans un rapport que l'on ne s'est pas encore attaché à préciser.

MANOMÈTRE A COMPENSATION

ET A GAZ COMPRIMÉ

Par **M. RAHIER**, à Bruxelles

(PLANCHE 182)

Dans la construction du manomètre dont il s'agit ici, l'auteur a eu pour but spécial d'exécuter un appareil de sûreté qui puisse remplir les mêmes conditions que les appareils de ce genre, sans en avoir les inconvénients, dont le moindre est la fragilité.

Il pense être arrivé à cet heureux résultat dans la construction de l'appareil dont nous allons donner la description.

La fig. 11 est une vue extérieure de l'instrument.

La fig. 12 en est une coupe suivant la ligne 1-2 de la fig. 11.

A, est le tuyau de vapeur communiquant à la chaudière; il communique avec un tube B, muni d'un robinet à trois offices, permettant d'établir, à volonté la communication entre le tuyau A et le manomètre, ou pour mettre au besoin celui-ci en dépression, en tournant le boisseau d'un quart de tour.

En C, à la jonction de ces deux tuyaux, est placé une toile métallique, ou une plaque percée d'un grand nombre de petites ouvertures; ces opercules ont pour objet d'empêcher les corps étrangers de s'introduire dans l'instrument.

Une soupape de retenue D a pour objet d'empêcher le mercure de sortir de la cuvette si le vide venait à se faire dans le générateur.

Le réservoir à gaz, placé en E, est muni de la soupape d'introduction en F.

Le gaz que l'on emploie est l'azote, il est produit avec de l'air atmosphérique par l'instrument lui-même, lors de la mise en fonction, au moyen de trois ou quatre rentrées d'air pendant les trois ou quatre premiers jours. Cette opération s'exécute facilement après avoir mis le mamomètre en dépression, en dévissant un peu la soupape F.

Si la température extérieure n'a pas changé pendant ces quelques jours, le mercure descendra dans le tube de verre exactement à zéro atmosphère; s'il y a une différence, on la corrige au moyen d'un compensateur placé en I, puis on revisse la soupape avant de se servir de l'appareil.

Le mercure de l'appareil est contenu dans la cuvette G; il y est introduit, et peut en être retiré au moyen d'une soupape H, fermée par une vis.

Un compensateur I est disposé pour les changements de volume du gaz

à diverses températures; il est gradué pour des variations de température comprises entre 30 degrés centigrades.

Si le point de départ est zéro degré, on verra par la flèche *a*, qui représente une aiguille fixe, que le compensateur se trouve placé pour une température de 10 degrés.

On la règle suivant la température extérieure; il suffit pour cela de mettre en dépression, si alors le mercure reste au-dessus de zéro atmosphère, ou s'il descend au-dessous, on tournera ce compensateur jusqu'à ce qu'il soit exactement à zéro atmosphère, de gauche à droite dans le premier cas, et de droite à gauche dans le second.

En J se trouve le compensateur du mercure, lequel fonctionne simultanément avec le compensateur du gaz I; le compensateur K du tube de verre sert en même temps de tige de réunion aux compensateurs I et J. Ce compensateur K doit avoir exactement la même section entre zéro et 6 atmosphères que la colonne de mercure qui fonctionne dans ce tube. On peut ainsi remplacer celui-ci, si l'on venait à le casser, par un autre, fût-il d'une section intérieure un peu plus grande ou un peu moindre, sans nuire en rien à l'exactitude de l'instrument.

Une échelle ou tableau L gradué, de quart en quart d'atmosphère, depuis zéro jusqu'à 6, est annexée à l'appareil.

La colonne de mercure se meut dans le tube de verre M; ce tube peut se nettoyer par l'ouverture N, munie d'un bouchon à vis. Ce nettoyage ne doit se faire qu'avec une baguette de bois, munie d'une garniture de coton; l'emploi d'une tige métallique aurait pour inconvénient d'occasionner la rupture du tube.

Comme on vient de le dire, ce manomètre donne la pression jusqu'à 6 atmosphères; rien ne s'oppose, du reste, à ce que l'on puisse en exécuter accusant une pression plus élevée.

Il a l'avantage de ne comprendre dans sa composition et dans son fonctionnement aucun corps trop sujet à usure ou à déformation, et n'est par suite susceptible d'aucun dérangement qui ne puisse être promptement et facilement réparé.

Il est peu coûteux, occupant peu de place, et n'exige que 685 grammes de mercure.

Il possède toutes les qualités des manomètres à air libre établis dans les meilleures conditions, et d'après lesquels il est gradué, en observant que ces derniers ont leurs atmosphères indiqués par des hauteurs de colonne de mercure de 0,380; les nouveaux appareils évitent également les graves inconvénients des manomètres à air comprimé.

Ils n'ont pas non plus l'inconvénient des manomètres métalliques, qui ne sont convenablement exacts que quand ils sont neufs, parce que le métal, dont la flexibilité donne les indications de pression de la vapeur, finit bientôt par se détériorer de même que tous les ressorts, alors qu'ils sont mis en mouvement par de puissantes pressions.

ÉTAMAGE DE LA FONTE DE FER

PAR LA VOIE DIRECTE ET AU BAIN D'ÉTAIN FONDU

Par **M. C. WEINBERGER**, ingénieur à Paris

(Breveté le 17 septembre 1856)

On connaît l'importance, devenue de plus en plus croissante des articles en fer battu. On sait également que le fer battu s'est répandu dans toutes les cuisines; mais il doit ce progrès à la facilité que possède le fer décapé de s'étamer et de produire ainsi des pièces très-belles, en ce que l'étain s'allie au fer à tel point qu'il devient à peu près impossible de l'en séparer complétement, tellement l'adhérence est parfaite. Le même effet n'a pas lieu avec la fonte ordinaire, qui ne retient pas la moindre trace d'étain à sa surface.

Aussi que d'objets nouveaux a-t-on pu produire dès que l'on a su trouver des moyens propres à donner à la tôle des formes particulières par l'emboutissage et le tour! mais, parmi toutes ces variétés de formes, il en est cependant demeuré d'impossibles, que la fonte seule aurait pu produire économiquement, à cause de sa facilité à pouvoir se couler dans des moules, si elle avait pu s'étamer directement comme le fer; il faut même ajouter que le fer battu aurait été arrêté dans son essor, si ce dernier moyen n'avait pas fait défaut aux ouvrages de fonte ordinaire.

On exécute bien sur une grande échelle des poteries de fonte, des baquets et des vases divers, etc., mais toutes les tentatives pour arriver à étamer ces objets directement ont échoué. Une seule cependant, l'étamage par la voie humide, appelé *étamage galvano-électrique*, a eu quelques succès, et ce procédé a donné naissance à la platine de fonte brute ou lisse, connue sous le nom de *fonte argentine*. Ce même procédé *galvano-électrique* a été aussi appliqué à des objets d'art, tels que les statuettes, les ornements divers, etc.; mais, dans ce procédé *galvano-électrique*, on le sait, comme pour tous les objets soumis à la galvanoplastie, il n'y a point d'adhérence complète des métaux : il n'y a que *dépôt*, superposition à la surface, qui, par l'usage et au bout d'un temps assez court, finit par disparaître.

Enfin, il existe dans le commerce des articles de poteries et vases divers de fonte vernie, soit par le secours de la peinture, soit par des vernis vitreux, sous différentes couleurs; mais ces enduits, les vitreux en particulier, surtout ceux qui sont mal fabriqués, ont, entre autres inconvénients,

celui de se fendiller, de se gercer, et de rendre bientôt les vases impropres aux usages domestiques.

Ainsi, pour ces usages, en ajoutant, pour achever l'énumération qui précède, les batteries de cuivre et les poteries de terre, voilà tout ce que l'on possède. Mais, cherchant depuis longtemps à créer un autre produit à la fois solide, bon et sain, et surtout à bon marché, *la poterie de fonte étamée*, bien différente de celle qualifiée du nom *d'argenture*, a paru devoir remplir le but. Il n'était pas hors de propos de se demander pourquoi la fonte était si rebelle à l'étamage direct, d'en rechercher les causes et de les faire disparaître s'il se pouvait; de créer une industrie nouvelle, celle de la poterie élégante en fonte bien étamée, objet persévérant des recherches de l'auteur, poterie ayant la qualité, la solidité et la beauté, au moins égale, sinon supérieure, du fer battu, et en particulier l'avantage sur ce dernier par son prix inférieur, alors que la fabrication sera parvenue à répondre à toutes les conditions voulues.

L'auteur, se préoccupant donc de cette question si intéressante, comme on le voit, au point de vue économique, dans la production de ces nouveaux ustensiles domestiques, et voyant le fer s'étamer si convenablement lorsque la fonte s'y refusait, a été conduit nécessairement à reconnaître que c'était la présence dans la fonte de fer du *carbone*, soit à l'état de graphite, soit à l'état combiné, qui s'opposait à ce qu'on put l'étamer comme le fer, et partant le procédé qui devait le conduire au but qu'il se proposait était de commencer par chercher à faire gagner aux articles en fonte, une fois coulés et sortis du moule, *les propriétés qui pouvaient les rapprocher de celles du fer*.

Les résultats ont été d'accord avec les prévisions : dès qu'on a eu décarburé les objets en fonte, après les avoir nettoyés et décapés, on est arrivé à les étamer très-facilement au bain d'étain fondu, et c'est en ce point particulier que gît l'élément principal de la *découverte*.

La décarburation de la fonte s'opère en renfermant les articles, tels que vases, casseroles, cafetières, marmites, etc., dans des vases clos, avec des matières pouvant absorber le carbone de la fonte, matières quelconques, mais contenant et pouvant dégager de l'oxygène, et en particulier le *peroxyde rouge de fer*. En maintenant ces vases clos au rouge clair quelques jours, ou tout le temps nécessaire pour permettre à la décarburation de s'accomplir ou d'atteindre du moins un degré suffisant, ce qui se constate par des éprouvettes que l'on essaie à certaines époques de l'opération, les objets, en sortant de ce vase clos, étant nettoyés, récurés et décapés, s'étament absolument comme les articles en fer battu et par les mêmes moyens.

Il convient d'opérer sur des fontes au bois de première qualité. Les vases clos peuvent être en fonte ou en argile réfractaire; les fours sont arbitraires, pourvu qu'ils chauffent partout et régulièrement les vases clos. Enfin, les fontes devant être soumises à cette opération ne doivent pas se

couler par du coke; elles pourraient se souiller de soufre ou de phosphore qui rendrait l'étamage difficile, sinon impossible.

La décarburation et l'étamage sont ici deux opérations connues qui viennent concourir à un seul but, ayant pour objet la fabrication d'articles en fonte sur lesquels l'étamage direct n'a pas encore été appliqué. L'étamage s'effectue en trempant seulement les objets dans le bain d'étain fondu, que l'on recouvre à la surface de graisse ou de suif, pour le préserver du contact de l'air.

La décarburation des fontes, comme la carburation du fer, pour fabriquer l'acier, n'est pas chose nouvelle : la décarburation des fontes s'opère en grand dans toutes les forges, dans les deux opérations du puddlage ou de l'affinage, pour transformer la fonte des hauts-fourneaux en fer forgé ou laminé; mais, ici, la forme primitive des fontes est détruite, l'agent de la décarburation est l'oxygène de l'air atmosphérique; la fonte se fond et se pétrit sous l'influence de l'air et de l'action du ringard. La décarburation de la fonte, en conservant aux objets fondus dans des moules leurs formes primitives, est aussi chose connue, mais qui n'a pas, comme la première, pris d'extension industrielle et utile : cette décarburation, comme toutes celles en vase clos, n'est d'ailleurs que superficielle et incomplète; elle s'opère dans quelques petites industries particulières qui fabriquent de menus objets en fonte, articles qui sont désignés sous le nom de onte *adoucie* ou *malléable*.



PILE ÉLECTRIQUE A FORT COURANT

Par **M. BOETTGER**, de Francfort

Dans beaucoup de circonstances, il importe d'obtenir des piles, non-seulement un courant continu, mais encore une grande énergie d'action; on arrive à ce double résultat en suivant la méthode indiquée par M. Boettger.

On charge la pile en dedans et en dehors des vases poreux avec une eau légèrement acidulée par un vingtième, ou 5 p. 0/0 d'acide sulfurique; mais avant de plonger les cylindres ou parallélipipèdes de charbon dans les vases poreux, on les trempe dans de l'acide nitrique concentré et on les laisse sécher à l'air libre pendant douze heures environ. La pile ainsi préparée ne laisse rien à désirer sous les rapports et de la constance et de l'énergie du courant.



PERFECTIONNEMENTS

APPORTÉS A LA CONSTRUCTION DES CYLINDRES D'IMPRESSION

PAR MM. CAILAR ET DE MONTGOLFIER

(PLANCHE 182)

Les perfectionnements que les auteurs ont apportés dans la construction des cylindres d'impression et pour lesquels ils ont pris un brevet d'invention le 10 novembre 1855, consistent en un nouveau mode d'assemblage des cylindres sur leur axe et l'emploi de matières spéciales.

Ce nouveau mode d'assemblage offre, comme particularité distinctive, l'emploi d'un axe de fer étiré par chaque bout (d'un diamètre plus considérable que ceux généralement employés), et recouvert d'une chemise ou enveloppe de cuivre ou de bronze de deux centimètres d'épaisseur environ, qui se fixe sur l'axe au moyen d'un métal, alliage ou composition quelconque, mais de préférence avec le métal fusible dont on forme les caractères d'imprimerie.

La chemise de bronze et l'axe de fer sont préalablement décapés, étamés et chauffés convenablement, puis on opère la coulée de l'antimoine qui fixe d'une manière invariable la chemise à l'axe.

Ce mode d'assemblage présente plusieurs avantages sur les différents systèmes employés jusqu'ici. Il est d'une solidité à toute épreuve par l'effet, non-seulement de la soudure de la chemise avec l'axe, mais surtout par l'effet de la dilatation de la nature de l'alliage employé. On peut avec la plus grande facilité enlever une chemise et la remplacer par une autre, et cela, pour ainsi dire, sans frais. Enfin, l'économie de ce système de montage peut être évalué de 35 à 40 p. 0/0 sur les anciens procédés employés jusqu'à ce jour.

Pour rendre plus sensible la disposition de ces cylindres assemblés sur leur axe, comme on vient de le décrire, l'on joint à ces explications un dessin qui représente, sur les fig. 13 et 14, un cylindre d'impression en section longitudinale et transversale.

A, désigne l'axe de fer forgé renflé sur toute la longueur qui doit recevoir la chemise B; cette chemise, d'un diamètre intérieur plus considérable que le diamètre extérieur de l'axe de fer, laisse entre elle et lui un espace vide dans lequel se coule l'alliage d'antimoine C, qui doit opérer la réunion intime de l'axe avec l'enveloppe.

PROPULSION DES NAVIRES

PAR LE CHOC DES VAGUES

PAR M. PRÉVERAUD

(Breveté le 10 mars 1856)

Dans le xe volume de ce recueil, nous avons parlé de l'heureuse idée d'utiliser les cerfs-volants au sauvetage des navires en détresse. L'on doit également à M. Préverand, l'auteur de cette idée philanthropique, celle d'utiliser, à la mer, par les gros temps, la force des vagues qui viennent constamment exercer leur action sur les flancs du navire.

La mise en œuvre de ces forces vives lui a été suggérée par ce fait bien connu que, lorsqu'un liquide s'écoule d'un vase quelconque, il s'exerce sur la paroi opposée à celle où a lieu l'écoulement, une pression proportionnée, quant à son effet, à la vitesse et aux dimensions de la veine qui s'écoule. C'est sur cette donnée que M. Préverand s'est appuyé pour résoudre le problème de la propulsion des navires sans l'assistance, soit de la vapeur, soit du vent.

Pour obtenir ce résultat, il dispose au centre du navire une capacité ou réservoir pouvant recevoir une certaine masse de liquide. Ce réservoir est muni de conduits garnis de soupapes disposées de manière à permettre l'introduction du liquide à son entrée, et à s'opposer à sa sortie; le débouché de ces conduits se trouve à la hauteur de la ligne de flottaison.

L'on conçoit la nécessité d'avoir un certain nombre de ces conduits disposés à différentes hauteurs, afin de correspondre aux lignes de flottaison du navire muni de sa cargaison, en manœuvrant sur son lest.

La capacité du réservoir est mise en communication avec l'air extérieur au moyen d'un conduit vertical, qui permet à l'air du réservoir de s'échapper au fur et à mesure qu'il se remplit d'eau.

Les conduits de communication sont mis également en contact avec l'air, au moyen de tuyaux verticaux.

Le réservoir général est enfin muni d'un tube recourbé qui peut permettre à l'eau du réservoir de s'écouler en contre-bas de la ligne de flottaison; son ouverture dans le vase ou réservoir est disposée, on le conçoit, de telle sorte que l'action répulsive s'exerce de l'arrière à l'avant et puisse ainsi donner une impulsion au navire lui-même.

Les conduits de communication de l'eau avec le réservoir peuvent être munis de soupapes extérieures ou valves qui permettront une plus ou moins grande introduction de liquide.

Le conduit d'échappement peut être également muni des mêmes appareils, qui permettront de régulariser l'écoulement du liquide.

Le mécanisme est, comme on peut le voir, fort simple, d'un agencement facile, peu dispendieux.

Le jeu de cet appareil se comprend facilement; admettons le navire soumis au double mouvement de tangage et de roulis, les ouvertures qui permettent l'introduction du liquide dans le réservoir central seront alternativement noyées, et le liquide, en ouvrant les soupapes sous l'effort puissant dont il est animé, vient remplir le réservoir central; cet effet se produit à chaque oscillation du navire, et le liquide une fois introduit par ces ouvertures spéciales, y sera retenu au moyen des soupapes.

Le liquide ainsi introduit ne trouvera d'issue pour s'écouler que par le conduit unique de décharge dont les ouvertures sont à l'arrière du navire, et, par l'effet de cet écoulement, la propulsion s'exerce de manière à pousser le navire en avant.

Le problème de la propulsion des navires sans avoir recours à l'emploi de la vapeur ou des voiles sera donc ainsi convenablement résolu, et avec très-peu de frais de premier établissement; l'appareil n'exigera que peu ou point de réparations, eu égard à sa grande simplicité d'exécution et à la rigidité des matières qui entrent dans sa composition.

Il fonctionnera d'ailleurs d'autant mieux que la mer sera plus agitée; ce sera naturellement à ce moment que les vagues seront animées d'une telle vitesse de propulsion qu'elles pourront vaincre la résistance de la colonne d'eau pressant sur les soupapes de retenue des conduits et s'introduire dans le réservoir commun.



PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

INTERPRÉTATION DES LOIS AMÉRICAINES SUR LES BREVETS

Nous extrayons du *Moniteur universel* du 11 mars un article qui nous paraît devoir intéresser à un haut degré les inventeurs en général.

A l'occasion d'un procès intenté au capitaine Duchesne, commandant le navire de commerce *l'Alcyon*, par un citoyen américain, breveté aux États-Unis pour un perfectionnement au gréement des navires, depuis longtemps connu en France, et que *l'Alcyon* portait dans sa mâture, la cour de circuit du district de Massachussets avait décidé que les lois américaines sur les brevets d'invention ne s'appliquaient point aux navires étrangers dans les ports de l'Union.

La cour suprême des États-Unis, devant laquelle cette affaire avait été portée en appel, a confirmé, en dernier ressort, la décision des premiers juges, et résolu ainsi définitivement une question qui avait un intérêt tout particulier pour notre navigation marchande.

MACHINE ROTATIVE A FOULER LES ÉTOFFES

PAR M. T.-R. BRIDSON

(PLANCHE 183)

Dans le système ordinaire de foulage ou de finissage mécanique des tissus par une pression directe comprimant les fibres du drap, l'effet est produit par une disposition de marteaux à cames.

Ces marteaux ou maillets sont disposés de telle sorte, qu'ils frappent le drap, soit sur l'arbre, soit en plis flottants, avec une force et une rapidité considérables, de manière à amener les fils du drap au degré de fini nécessaire.

Pour arriver à ce résultat, l'auteur a imaginé un appareil que nous appelons fouloir rotatif, l'action étant celle d'une pression rotatoire sur les étoffes qui y sont soumises.

L'ensemble général de la machine se présente sous la forme d'un calandreur de blanchisseur ayant trois cylindres. Le cylindre horizontal central est disposé de manière à tourner dans des supports fixés dans le châssis vertical de la machine, et les deux autres cylindres, l'un au-dessus et l'autre au-dessous du cylindre central, sont soutenus par des supports mobiles ayant un mouvement libre d'ascension verticale, en ce sens que leurs coussinets sont mobiles dans des rainures pratiquées dans les montants du bâti de la machine.

Les trois cylindres peuvent engrener l'un avec l'autre, agir ensemble, ou peuvent agir entièrement par contact de surface. Le cylindre central est le principal fouleur ou finisseur, tandis que les deux cylindres extérieurs sont des cylindres de pression.

Le cylindre central présente une surface carrelée sur toute sa circonférence; il est de préférence fondu en métal avec des carrés à faces saillantes, et avec intervalles ou parties creuses; ces lignes ou séries de relief et de rainures peuvent être parallèles à l'axe du cylindre, ou légèrement inclinées de manière à produire dans le travail une action de spirale.

Le tissu qui doit être travaillé, est monté ou enroulé sur un des cylindres extérieurs, et, dans le travail, il est déroulé de ce cylindre, et passé autour d'un côté du cylindre central qui le quitte pour le laisser s'enrouler sur le cylindre extérieur opposé; les deux cylindres extérieurs sont maintenus en contact constant avec le cylindre central par des leviers à poids ou par tout autre moyen convenable, dans le but d'obliger le cylindre central à exercer une pression puissante sur le tissu lorsqu'il est enroulé sur les deux cylindres extérieurs.

Lorsque la machine est mise en mouvement, le tissu est continuellement déroulé d'un cylindre extérieur sur l'autre, tandis que les plis sur les deux cylindres subissent la pression nécessaire du cylindre central, le tissu étant passé et repassé d'un cylindre extérieur à l'autre jusqu'à ce que l'opération soit terminée.

Le résultat de ce traitement est que le cylindre central exerce, non-seulement une forte pression en ligne parallèle avec l'axe des rouleaux de tissus, et par conséquent produit un foulage correspondant des rouleaux, mais que le foulage présente exactement une contre-partie des carrés, et évidemment du cylindre central. Cette contre-partie peut être d'un degré plus fin ou plus grossier, et les parties saillantes peuvent être d'une plus grande ou d'une plus petite étendue selon qu'on le désire dans la pratique, le but étant de produire un effet de finissage et de foulage, en exerçant une forte pression avec les saillies des cylindres verticaux sur le tissu entier, sans avoir recours au martelage.

La machine peut même être mue rapidement sans nuire à son action ou produire aucun autre inconvénient sérieux dans l'étoffe.

La surface extérieure du cylindre central peut être formée de différentes manières en produisant toujours des parties saillantes de niveau; les pièces saillantes peuvent être formées à sa surface à des distances déterminées, soit par une corde ou toute autre matière dure que l'on peut enrouler en spirale autour du cylindre, ou bien encore, le même effet peut être produit en formant la spirale en dehors du cylindre.

Par ce moyen, l'auteur opère, par une pression ou une force rotatoire directe, ce qui jusqu'à présent a été fait par un mouvement brisé d'empreinte.

L'effet des parties saillantes et creuses est le même que celui des marteaux rotateurs; chaque partie en contact, en tournant, produit son effet propre et spécial de foulage sur l'étoffe.

La fig. 1re de la planche 183 est une élévation de face de la machine, et la fig. 2 une élévation de côté de cet appareil rotatoire monté dans le genre d'une machine à calandrer.

Le châssis consiste en une paire de forts montants de fonte parallèles A, boulonnés aux plaques de fondation B. Ces montants de côté sont disposés de manière à recevoir les axes de trois cylindres C, D, E, qui sont placés les uns au-dessus des autres en ligne verticale.

Le cylindre central D se meut dans des supports F fixés dans les montants de côté; mais les cylindres supérieur et inférieur C et E se meuvent dans des coussinets mobiles eux-mêmes dans des rainures verticales G et H, l'une au-dessus et l'autre au-dessous et au-dessus des supports du cylindre central.

Le cylindre supérieur C est pressé sur le cylindre central D, au moyen des leviers I, auxquels sont suspendus des poids répondant au degré de pression nécessaire. Ces leviers I sont fourchus à leurs extrémités inté-

rieures pour s'articuler sur des goujons J, fixés sur les dessus des montants de côté A.

Près de leurs extrémités intérieures, ces leviers I sont munis de supports recevant les axes K d'une paire de blocs carrés, indiqués en lignes pointillées dans la fig. 2, et sont percés pour recevoir les vis verticales L. Ces axes à vis sont réunis par le moyen de joints à anneaux aux pièces de support M qui portent les coussinets du cylindre supérieur C; ils communiquent à ce dernier l'action d'abaissement et d'exhaussement des leviers à poids I.

Les axes à vis servent à établir la communication entre les leviers I et les pièces de support M.

Le cylindre inférieur E est pressé en haut au moyen d'une disposition semblable par l'effet des leviers à poids N; ces leviers sont articulés au châssis en O. Ils sont réunis, par le moyen d'axes à vis P, aux pièces à supports Q, qui agissent en dernier lieu sur les coussinets du cylindre E.

Les cylindres supérieur et inférieur C et E sont des cylindres à surface unie, mais le cylindre central D est muni de parties en relief et en creux sur sa surface, comme il a déjà été dit.

Dans la machine figurée ici, les parties en relief de la surface du cylindre intermédiaire consistent en des carrés disposés en spirale autour de ce cylindre; les parties en creux existant entre les carrés sont longitudinales, et circulairement placées, mais un peu déviées de la section verticale, la disposition circulaire étant pratiquée de telle sorte que les rouleaux adjacents forment joint brisé l'un avec l'autre.

Le tissu qui doit être travaillé est d'abord enroulé autour des cylindres C ou E, puis il est ensuite passé autour du cylindre central D, et enroulé sur l'autre cylindre extérieur. Il est ensuite enroulé en arrière et en avant de la même manière d'un des cylindres C ou E à l'autre cylindre, jusqu'à ce que l'action du foulage ait été produite à une étendue suffisante.

Ce foulage peut évidemment être actionné de différentes manières; ici l'action a lieu sur le cylindre central par l'intermédiaire d'une petite machine à vapeur horizontale S.

Un châssis de fondement rectangulaire de fonte R est boulonné sur le châssis de la machine; il porte le petit cylindre de la machine à vapeur horizontale S.

L'arbre à manivelle de cette machine est munie d'un volant et d'une petite roue T, engrenant avec une roue U fixée à l'extrémité de l'axe du cylindre central.

De cette disposition, il résulte que le mouvement est communiqué aux cylindres d'une manière directe et convenable.

Un mouvement circulaire continu est toujours préférable au mouvement réciproque brisé, lorsqu'il peut être employé judicieusement, et, dans ce cas, il est appliqué on ne peut plus à propos.

FABRICATION DES GAZ D'ÉCLAIRAGE
ET DE CHAUFFAGE

PAR M. BOUCHARD

PLANCHE 183)

L'appareil combiné pour la production des gaz d'éclairage, due aux recherches de M. Bouchard, est caractérisé par les dispositions d'ensemble qu'il a adoptées, et par le chauffage opéré avec de l'air chassé de la circonférence à la périphérie dans l'intérieur d'un four de grandes dimensions, dans lequel la charge a lieu par un orifice latéral semblable aux têtes de cornues ordinaires, ainsi qu'il sera expliqué ci-après.

On remarque aussi l'introduction facultative dans ce four de la vapeur surchauffée produite par un serpentin, et des hydrocarbures produits par une chaudière utilisant les gaz perdus, et en ayant le soin de disposer un appareil répartisseur de ces gaz sur la masse totale de la houille.

Enfin les diverses fonctions de ce four peuvent s'exercer d'une manière indépendante.

Ces diverses dispositions ont été indiquées dans les fig. 3 et 4 de la planche 183.

La fig. 3 est une coupe verticale de l'appareil.

La fig. 4 en est le plan coupé au-dessus de la tuyère d'introduction du combustible.

L'appareil se compose d'un four B, composé d'un revêtement métallique garni intérieurement d'un enduit en briques réfractaires ou autres matières de même nature. Ce four est muni à sa partie inférieure d'un cendrier C, qui renferme une cloche métallique A, dans laquelle arrive un tuyau d'introduction d'air *a*, muni lui-même de son raccord de communication *b*, avec soupape d'interdiction de passage *c*.

Le four A est muni de sa porte d'introduction *e*, avec fermeture *o*, semblable à celle des bouilleurs des machines à vapeur.

Près du four A a été placé un serpentin D, maintenu dans une enveloppe métallique. Ce serpentin est mis en communication avec le four au moyen des ouvertures *f'* et *s'*, répondant à un tuyau M, muni de son robinet à soupape F. Le four peut être également mis en communication avec une chaudière E, dans laquelle se trouvent des hydrocarbures liquides, au moyen de tuyaux débouchant en *h* et *g*. Ces tuyaux sont garnis à leur débouché d'une pomme d'arrosoir.

La chaudière est en communication avec le four pour y amener ses produits au moyen d'un tuyau débouchant en *i*.

Ces robinets K, K' sont disposés pour permettre l'introduction ou l'in-

terdiction des gaz. Les gaz et les vapeurs peuvent se rendre en dernier ressort dans une cheminée L.

Une cloison *u*, disposée dans la conduite *x* de la cheminée, s'oppose au choc et divise la fumée.

Ayant préparé le foyer, allumé et chargé avec du coke d'une manière progressive, de façon à obtenir une chaleur croissante jusqu'au point voulu, on ferme la tête de cornue *o*, et on laisse ouverts les conduits *f'*, *s'*. Ce système de four de serpentin est double, une partie seulement a été figurée.

On insuffle alors l'air atmosphérique dans le tuyau *a*. Cet air se répand d'abord dans la cloche A, puis de là, s'échappant par les orifices *d*, *d'*, percées dans cette cloche d'une manière symétrique, il pénètre dans la masse incandescente. Cet air agit du centre à la périphérie, afin de répandre et de disséminer son action dans la masse du combustible; la fumée produite s'échappe par les tuyaux *f'*, *s'*, qui conduisent cette fumée dans la chambre du serpentin D, dont le chauffage se trouve ainsi rationnellement exécuté. L'eau pénètre dans ce serpentin par sa partie inférieure au moyen d'un tuyau P, communiquant avec un alimentateur convenable, et s'élève progressivement en rencontrant dans son parcours des couches de plus en plus échauffées, jusqu'à sa sortie en vapeur par le tuyau *q*, qui fournit de la vapeur à un autre four non indiqué ici, de même que le serpentin D', non indiqué ici, alimente le four B, au moyen du tuyau *q'*.

La fumée passe par l'orifice inférieur *z* de la chambre *r* du serpentin, pour se rendre sous la chaudière E, et, après avoir chauffé la moitié de sa longueur, s'échappe par le carneau *x* dans la cheminée L.

Un registre *s* peut, au besoin, intercepter la communication de la chambre du serpentin avec le dessous de la chaudière, et par suite la cheminée.

Lorsque la masse de coke est arrivée à la température convenable, on arrête le jet d'air de la tuyère *a*, et l'on charge par l'ouverture *e* une certaine quantité de houille, puis l'on ferme hermétiquement l'entrée avec le tampon, et l'on abaisse la soupape F pour interrompre la communication avec la cheminée.

Les gaz qui se forment sous l'influence de la distillation de la houille, de la projection de la vapeur et de la projection des gaz carburés par les embouchures en pommes d'arrosoir, s'échappent par les tuyaux W, pour se rendre au barillet H, et de là au gazomètre, en subissant les épurations nécessaires.

Il convient de faire remarquer que l'on obtient par ce procédé une action de vapeurs d'eau et de gaz sur les gaz de houille à l'état naissant, ce qui est essentiellement favorable à la meilleure combinaison possible.

On pourra varier les gaz produits en supprimant, si on le désire, la communication de la vapeur avec la chaudière contenant les bicarbures, par la fermeture du robinet K' et du tuyau *y*.

PERFECTIONNEMENTS AU TRAVAIL DES VINS MOUSSEUX

Par **M. MACHET**, à Paris

(PLANCHE 183)

Les divers perfectionnements que l'on a jugé convenable d'apporter dans le travail des vins de Champagne, en particulier, et des vins mousseux, en général, sont relatifs aux opérations principales que l'on est obligé de faire subir à ces liquides avant de les livrer au commerce.

Ainsi, ils comprennent les parties essentielles suivantes :

1° Le soutirage;

2° L'opération proprement dite;

3° Le remplissage.

Par les procédés manuels employés jusqu'ici dans ce genre de travail, les inconvénients sont nombreux, et la plupart assez graves.

Sans les mentionner tous, l'on croit devoir du moins en signaler quelques-uns, afin de faire mieux comprendre les améliorations qui ont été apportées sur les points principaux.

L'on doit dire, d'abord, que, pour le soutirage, le système de fontaine ou de robinet ordinaire en usage, ayant sa clef ou sa cannelle proprement dite à une certaine distance de l'extrémité qui pénètre dans le tonneau, y laisse pénétrer de l'air toutes les fois qu'on l'ouvre, ce qui, par suite, produit un mouvement de remous du liquide.

Par le système de fontaine ou de robinet à soupape de l'invention de l'auteur, on n'a pas cet inconvénient, parce qu'une soupape se trouve appliquée à l'extrémité même que l'on introduit dans le tonneau; il n'y a donc pas d'espace libre pour l'air, de sorte que le liquide s'écoule immédiatement dès que cette soupape est ouverte.

En second lieu, par le mode actuel *d'opérer les vins mousseux*, on perd considérablement du gaz qu'il contient, tout en dépensant des frais de main-d'œuvre très-grands.

Tandis que par l'appareil spécial que l'auteur a cherché à exécuter pour effectuer ce travail, non-seulement on obtient une économie notable sur la main-d'œuvre, mais encore on conserve complétement le gaz dans les bouteilles, d'où il résulte une meilleure qualité de vin.

En troisième lieu, pour effectuer ce que l'on appelle le remplissage, on a également jusqu'ici opéré manuellement; de là encore perte de liquide et de gaz, et augmentation de main-d'œuvre.

On a également imaginé une machine spéciale pour ce travail, ce qui

procure, de même, une économie très-grande de temps et de bras, et évite surtout les déperditions de gaz et de liquide, condition essentielle pour le fabricant.

Il sera facile, nous l'espérons, de bien comprendre ces diverses innovations, qui, on ne craint pas de le dire, apportent des perfectionnements importants dans le travail des vins mousseux, en jetant les yeux, d'une part, sur les figures 5, 6, 7 et 8 de la planche 183, et de l'autre, sur la description détaillée que nous allons en donner.

La fig. 5 est une vue de face de l'appareil à opérer les vins.

La fig. 6 est une vue de côté de l'appareil de remplissage.

Les fig. 7 et 8 sont des détails, à une plus grande échelle des emmanchements et robinets.

La fig. 5 de la planche 183 représente l'appareil dit à *opérer les vins* sans déperdition de gaz.

Il consiste en un réservoir supérieur A, en cristal, ou en d'autre substance convenable, entouré au besoin d'un clissage, et dans lequel on a préalablement versé la liqueur, qui doit être introduite, en quantité déterminée dans les bouteilles.

A la partie inférieure de ce réservoir est une tubulure de cuivre B, formant collet pour être supportée, avec tout le système, par un support contre le montant du bâti ou de l'établi D.

Au-dessous de ce collet est un robinet E, que l'on ouvre quand on veut laisser écouler du liquide dans l'espèce de petite cuvette, ou de tube gradué F, en verre ou en cristal, et qui sert de mesure, afin de connaître exactement la quantité de liqueur que l'on doit verser dans chaque bouteille.

Un petit tube à air *a*, partant de cette mesure, et s'élevant dans le réservoir, en suivant sa forme même, jusqu'à son sommet, sert à donner entrée à l'air extérieur pour permettre l'écoulement quand le robinet est ouvert.

Un second robinet G est également appliqué au-dessous de la mesure pour servir à verser la quantité de liqueur qu'elle contient dans la bouteille I, qui se trouve directement placée au-dessous sur la même ligne verticale, et qui repose, à cet effet, sur un culot mobile J, dont la tige descend sous la table L, afin d'être manœuvrée par le pied à l'aide d'une pédale K.

Pour que l'écoulement ait lieu, il est utile d'adapter aussi un petit robinet à air H, qui sert à livrer échappement au gaz, à mesure que la liqueur s'introduit dans la bouteille, et pour extraire au besoin une portion du vin qu'elle renferme.

A la base inférieure de la tubulure qui s'applique sur le sommet du goulot de la bouteille, l'on a rapporté une petite rondelle de caoutchouc ou de gutta-percha qui ferme exactement le joint, en y laissant pénétrer le bout de tube qui la termine.

On comprend sans peine que, par un tel appareil, on peut opérer avec la plus parfaite exactitude, d'une manière très-rapide, avec peu de monde pour tout le service de la cave, et surtout sans déperdition de gaz.

La fig. 6 représente une vue de côté de l'appareil breveté imaginé pour *remplir les vins*, et qui a également le mérite de ne pas perdre le gaz, tout en simplifiant le travail.

Ce second appareil a quelque rapport avec le précédent. La bouteille à remplir B, se place de même sur un culot mobile J, qui se manœuvre également par une pédale R, sous la table L. La seconde bouteille A, qui doit servir à remplir la première, et qui est, par cela même, renversée entièrement, repose par son goulot sur la tubulure du godet *r*, qui fait partie de la tubulure de cuivre ou de bronze H, et se trouve retenue à la partie supérieure par un culot J', analogue au précédent, et pressé par une vis à manivelle d'étau C, que l'on manœuvre du haut.

Cette vis traverse un écrou *d*, qui fait partie de la chaise de fonte ou de bronze N, adaptée au montant vertical M du bâti. Un écrou à bras *e*, permet de serrer la vis sur la traverse *t*, qui réunit les deux tiges verticales *f*, quand le système est en place, afin de l'y maintenir. Ces deux tiges peuvent pivoter par leur extrémité inférieure autour des portions tournées du support de bronze ou de fonte O, servant de collier à la tubulure H, de sorte que l'on peut ainsi renverser tout le mécanisme quand on le juge nécessaire.

Deux robinets sont également appliqués à cette tubulure, l'un *g*, fig. 8, sert à l'échappement du gaz; l'autre *i*, à ouvrir la communication pour remplir la bouteille inférieure B. Il y a aussi deux petits tubes *a* et *a'*, qui s'élèvent jusque vers la partie supérieure de la bouteille A, en suivant son contour intérieur, l'un afin de donner issue au gaz en communiquant avec le robinet *g'*, l'autre, afin de livrer le dégagement nécessaire à l'air, pour que le remplissage puisse s'effectuer.



PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

CONTREFAÇON DE FIGURINES

M. Henry Leclerc, constructeur de machines hydrauliques, a pris, au mois de janvier 1852, un brevet d'invention pour un perfectionnement dans la construction des figurines hydrauliques qui sont maintenues par la force de projection à l'extrémité des jets d'eau.

Avant M. Leclerc, ces figurines se composaient d'un cône de fer-blanc revêtu de carton peint; M. Leclerc a substitué au carton le cuivre; la figurine est devenue plus légère et inattaquable par l'eau.

M. Pierret, contre-maître pendant une année environ chez M. Leclerc, a établi une fabrique de machines hydrauliques et a contrefait les figurines de M. Leclerc.

Cette contrefaçon a été déférée à la huitième chambre du tribunal de la Seine qui, dans son audience du 20 novembre 1856, a statué en ces termes :

« Attendu que Leclerc a obtenu, le 20 janvier 1852, un brevet d'invention de quinze années, pour des perfectionnements apportés dans les figurines hydrauliques qui accompagnent les jets d'eau ;

« Attendu qu'il est établi par l'instruction et les débats, et notamment par le procès-verbal de Métivier, huissier à Paris, en date du 11 juillet 1856, enregistré, que Pierret a fabriqué et mis en vente des figurines hydrauliques semblables à celles décrites dans le mémoire précité ;

« Attendu que ledit Pierret a offert à l'audience de prouver que la fabrication des figurines, dont l'invention est réclamée par Leclerc, était dans le domaine public avant le brevet dudit Leclerc ;

« Attendu que cette preuve n'a point été faite ;

« Attendu que l'article invoqué du *Bon Jardinier* de 1852 n'établit pas non plus que le procédé breveté au profit de Leclerc ait été antérieurement employé ;

« Attendu que Pierret a ainsi commis une grave atteinte aux droits de Leclerc ;

« Attendu que Pierret a occasionné à Leclerc, par le fait constaté, un préjudice dont il lui est dû réparation, et dont la valeur peut être appréciée par le tribunal ;

« Condamne Pierret, par corps, à payer à Leclerc la somme de 1,000 fr. à titre de dommages-intérêts, et le condamne en outre aux dépens. »

M. Pierret a interjeté appel de ce jugement. Mais la cour, par arrêt du 20 janvier 1857, a confirmé la sentence des premiers juges, en adoptant leurs motifs.

RÉGULATEUR DE LA COMBUSTION

PAR M. PATRICK CLARK

(PLANCHE 183)

Dans beaucoup de circonstances, il est nécessaire de diriger d'une manière convenable l'activité du foyer, les appareils destinés à atteindre ce but laissent beaucoup à désirer. L'on doit à M. Patrick Clark des perfectionnements aux appareils ayant pour but de régulariser le tirage et par suite l'intensité du feu dans les fourneaux à vapeur, lesquels perfectionnements ont été éprouvés avec beaucoup de succès, et l'on a trouvé qu'ils économisaient dans plusieurs cas une quantité assez importante de combustible.

La pression de la vapeur ferme un étouffoir dans la cheminée, lorsqu'elle surpasse un certain degré de tension.

Cette idée a sans doute été suggérée plusieurs fois, mais la forme précise dans laquelle l'auteur l'a présentée l'a rendue praticable au plus haut degré.

La fig. 11 représente une partie de l'appareil en section.

Un levier L est muni d'un poids P, en forme de boule mobile, de telle sorte que la force du levier peut être augmentée ou diminuée à volonté par l'avançage ou le recul du poids. A une extrémité de ce levier est attachée une tige K, réunie avec l'étouffoir, et l'autre extrémité est disposée, comme l'indique la figure, de telle sorte que la pièce E est retenue de la manière employée ordinairement pour arrêter les soupapes de sûreté.

La vapeur ou l'eau de la chaudière est reçue par le tuyau D, et agit sur la face inférieure de la pièce E, non directement, mais par l'intermédiaire d'un diaphragme flexible F.

Dans les circonstances ordinaires, les parties restent dans la position représentée dans la fig. 11 ; mais, lorsque la pression de la vapeur atteint un certain degré, elle commencera à chasser la pièce E, qui n'éprouve aucun frottement, laquelle, en montant, fait baisser le levier L, et par suite fermer la soupape d'alimentation d'air au foyer.

Ce moyen paraît particulièrement applicable pour les moulins à cylindres, où le travail perfectionné varie considérablement à de courts intervalles. On comprendra aisément dans cette construction que l'étouffoir sera toujours soit complétement ouvert, soit entièrement fermé, aucune circonstance existante ne pouvant obliger le levier à garder une position intermédiaire ; mais la petite dimension du tuyau D remédie à l'effet trop

actif de l'eau ou de la vapeur, de telle sorte que la chute du levier n'est jamais violente.

Le diaphragme, qui est en caoutchouc, se durcit, se fend ou se déchire dans un espace de temps quelquefois assez court; mais la dépense qu'occasionne son renouvellement est comparativement de peu d'importance, eu égard au service que rend l'intervention de cet appareil, permettant d'obtenir une économie d'une demi-tonne et plus de charbon par jour.

La principale objection qui a été faite contre son emploi est la même que celle faite contre tous les régulateurs ordinaires : c'est qu'il n'agit pas assez promptement.

MACHINE A GLACER LE PAPIER

Par **MM. PAUL DUPONT** et **DERNIAME**, à Paris

(PLANCHE 183)

Les machines à satiner le papier généralement en usage se composent de deux cylindres de laminoir montés verticalement dans une boîte fixe; le cylindre supérieur est maintenu serré plus ou moins à volonté contre celui inférieur à l'aide de vis de pression; ce second cylindre est animé d'un mouvement de rotation à droite et à gauche alternativement, à l'aide d'une manivelle ou d'une poulie motrice.

Le satinage s'effectue sur cette machine en plaçant un certain nombre de feuilles de papier entre deux planches minces de zinc et en les faisant passer plusieurs fois entre les deux cylindres du laminoir.

Cette méthode offre un grave inconvénient, c'est que les trois ou quatre premières et dernières feuilles de papier, c'est-à-dire celles qui sont placées près des planches de zinc sont parfaitement satinées tandis que celles qui se trouvent au milieu ne le sont presque pas.

Presque généralement ces machines, pour les rendre plus simples de mécanisme, marchent à bras; un enfant est occupé au retirage des feuilles et deux hommes robustes et un enfant sont employés à leur service pour préparer et placer le papier entre les planches de zinc, et pour faire tourner les cylindres tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, afin que le papier passe et repasse plusieurs fois sous la pression assez considérable du laminoir.

Le nouveau système de machine à satiner que les auteurs ont imaginé et pour lequel ils ont pris un brevet le 14 avril 1856, diffère du précédent

que l'on a cru devoir rappeler pour bien faire comprendre cette différence :

1° En ce que les deux cylindres du laminoir tournent d'une manière continue et toujours dans le même sens, ce qui permet d'appliquer simplement sans mécanisme de changement de marche, toujours assez compliqué, une transmission mécanique par un moteur quelconque ;

2° Les feuilles passent entre les cylindres enveloppés de zinc une à une et au fur et à mesure sans interruption, de sorte que le satinage est toujours semblable et bien régulier pour chaque feuille prise séparément;

3° Le service est si simple et si facile que deux enfants suffisent, l'un pour présenter la feuille au preneur, l'autre pour la recevoir en retiration comme dans les machines à imprimer.

Les avantages de ce nouveau système de satinage sont faciles à énumérer; meilleur résultat, travail plus parfait obtenu plus rapidement et plus économiquement.

Pour faire comprendre la disposition toute particulière de cette machine à satiner, l'on joint à ce texte les dessins qui préciseront bien, on l'espère, avec la description qui va suivre, la nature de cette invention.

La fig. 9 représente cette nouvelle machine en section verticale.

La fig. 10 en est une section transversale faite parallèlement à l'axe des cylindres.

On voit, à l'aide de ces figures, que les deux cylindres de laminoir A et B sont montés comme à l'ordinaire dans les deux flasques du bâti C. L'axe du cylindre supérieur tourne dans des coussinets *b*, mobiles à l'aide des deux vis *c* (fig. 2), que l'on fait mouvoir simultanément au moyen des poignées D, par l'intermédiaire des roues d'angle *d* et *d'*.

Ces deux cylindres sont munis chacun d'une rainure longitudinale *a*, dans laquelle viennent se fixer les extrémités de plusieurs feuillesde zinc *a'*, qui recouvrent la circonférence de ces cylindres. Ces feuilles de zinc ne sont fixées que d'un côté, afin qu'elles ne soient pas plissées par l'effet de la pression et du mouvement de rotation quand les feuilles de papier à satiner passent entre les deux cylindres.

Le cylindre inférieur reçoit le mouvement directement du moteur par l'intermédiaire de la poulie du pignon *f*, et de la grande roue F, fixée sur son axe ; il le transmet en sens inverse au cylindre supérieur au moyen des deux roues d'engrenage G et G' (fig. 2).

Un excentrique H est collé sur le prolongement de l'axe du cylindre B ; il agit sur un levier *h*, qui fait mouvoir le preneur I (fig. 1), disposé exactement dans les mêmes conditions que ceux des machines à imprimer, et qui, comme eux, a pour mission d'engager la feuille de papier dans un système de cordons *i* pour la faire passer entre les cylindres.

Une tablette J, comme les tablettes à marger des presses typographiques, mais sans pointures, est disposée au-dessus du premier cylindre et sert à recevoir les feuilles que l'enfant présente une à une au preneur

au fur et à mesure qu'elles sont entraînées par la rotation des deux cylindres satineurs.

Ces feuilles, quand elles sont satinées, c'est-à-dire après leur passage entre les cylindres, sont reçues en retiration sur la tablette inférieure K, où elles sont mises en paquet par un second enfant attaché spécialement à ce travail.

De crainte que les feuilles de papier ne restent attachées à l'enveloppe de zinc des cylindres, on applique près de la circonférence de chacun d'eux, à une hauteur convenable, deux couteaux *k* et *k'*, qui ont pour mission de les détacher pour que l'enfant puisse les prendre et les entasser sur la tablette.

SOMMAIRE DU N° 75. — MARS 1857.

TOME 13e — 7e ANNÉE.

PERFECTIONNEMENTS

A LA FABRICATION DU FER ET DE L'ACIER

Par **M. BESSEMER**, de Londres

(PLANCHE 184)

Lorsqu'on obtient le fer brut par la fusion des minerais dans un haut fourneau, on trouve qu'il absorbe une grande quantité de carbone du combustible, et qu'il se combine avec d'autres substances étrangères, ce qui le rend impropre à être martelé ou laminé pour former des barres, des tringles ou des plaques, à moins qu'il ne soit soumis d'abord à une ou plusieurs opérations d'affinage au moyen desquelles ces matières sont plus ou moins séparées du fer.

Le mode d'affinage généralement adopté consiste à former le métal fluide en saumons, et à mettre ces saumons dans un four d'affinage à écoulement ou dans tout autre four à refondre, dans lequel on place les saumons de fer brut avec le combustible. Dans tous les cas où ceci se pratique, il arrive que le métal, aussitôt qu'il commence à fondre, coule en gouttes et s'accumule sur le lit au fond du fourneau, où il est ensuite soumis à l'action *décarburante* d'un courant d'air dirigé sur sa surface, et dont l'effet est de le débarrasser d'une partie de son carbone.

Maintenant on sait que le point de fusion du fer s'élève en proportion du carbone; le procédé d'affinage tend par conséquent à modifier le métal, et cette tendance est de plus augmentée par la position du métal au fond du fourneau, parce qu'il n'expose ainsi que sa surface supérieure à l'action du combustible, tandis que les côtés et le dessous de la masse en fusion perdent une partie de leur chaleur par suite des propriétés conductrices du doublage du fourneau. Ceci est plus particulièrement le cas lorsque le sol du fourneau est construit en plaques de fer entre lesquelles coule de l'eau; il en résulte que le métal n'est affiné qu'en partie au moment où on le coule, et, si l'affinage était poussé beaucoup plus loin, il en résulterait que le sol du four serait occupé par une masse solidifiée de métal au lieu de métal fluide, ce qui entraînerait beaucoup de difficultés dans la suite de l'opération.

L'objet de cette invention est de produire la décarburation et l'affinage du fer en une seule opération, et de maintenir le métal dans un état de fluidité suffisant pour que le métal affiné puisse être moulé aux diverses formes requises par les procédés ordinaires, ou être coulé en lingots de

dimensions et de formes convenables pour le martelage ou le laminage en barres, tringles, plaques ou autres formes, comme cela se pratique dans la fabrication du fer et de l'acier.

Dans l'exécution du nouveau procédé, on commence par chauffer les surfaces intérieures du four, sur lesquelles doit reposer le métal, au plus haut degré possible de température, de façon à éviter une perte de chaleur par la radiation. On verse alors le fer brut dans le fourneau à l'état fluide et au degré de température le plus élevé auquel l'on puisse l'obtenir du four de fusion; l'on suspend alors le métal fluide dans le four ainsi chauffé dans une position où la température du four soit plus haute qu'à toute autre partie, et où l'action oxydante du courant d'air agit plus puissamment sur la surface étendue de la couche mince du métal, qui forme une zone autour du combustible incandescent et garnit ainsi l'intérieur du fourneau cylindrique de fer fluide.

On comprendra mieux la manière d'atteindre ce but par les figures ci-jointes :

La fig. 1 est une coupe verticale par le centre du fourneau;

La fig. 2 est un plan de l'appareil.

On a indiqué en *a* l'encaissement extérieur du fourneau, qu'il semble préférable de faire en plaques de fer rivées; le fond *b* de cet encaissement est en fonte et renforcé par des nervures b', qui partent du centre b^2 et aboutissent aux bords extérieurs, donnant ainsi un grand renfort au fourneau.

L'on a figuré en *c* un arbre dont le sommet est attaché à clavette au centre b^2, sa partie inférieure reposant dans une crapaudine *d*. La partie supérieure de l'arbre *c* se meut dans des colliers *e*, dans la plaque de fondation *f*. Cette plaque est de dimension suffisante pour couvrir l'espace vide *g*, laissé dans la fondation ou maçonnerie *h*; elle est solidement fixée à cette maçonnerie par des boulons *i*. Une roue d'angle *j* est fixée sur l'arbre *c*, et sert à recevoir un mouvement de rotation de la roue d'angle *k*, qui est fixée sur l'axe *l*; elle est mise en mouvement par une machine à vapeur ou tout autre moteur, de telle sorte que tout l'appareil peut être mis en mouvement lorsqu'on le désire.

L'encaissement *a* est garni de briques réfractaires revêtues de torchis ou autre substance réfractaire convenable, dont il est facile de produire la forme très-exactement au moyen d'une planche ou patron à mouler, comme cela se pratique quand on fait les moules en terre employés dans les fonderies de fer, le mouvement du fourneau sur son axe *c*, facilitant beaucoup cette opération. Le fourneau, ainsi garni, peut être considéré simplement comme un cubilot, ou four à air mobile, et doit être pourvu d'une forte machine soufflante; l'on préfère que l'air insufflé soit fortement chauffé. Afin de maintenir la communication avec le soufflage durant le mouvement du fourneau, on forme une chambre annulaire f'; autour de la partie occupée par les coussinets *e*, en dessous de la chambre f', se

fixe le tuyau de soufflage *m*; une chambre annulaire semblable est formée en b^3 dans la plaque de fond *b* de l'encaissement du fourneau, sur le sommet duquel est également formée une chambre b^5, ayant une ouverture centrale au-dessus de laquelle est fixée la tuyère *n*. De cette manière, on peut en tout temps maintenir en communication le tuyau de soufflage *m* et la tuyère *n*, l'air du tuyau de soufflage entrant dans la partie inférieure de la chambre annulaire f', passant à travers deux ou plusieurs trous f^2 dans la chambre b^3, et montant à travers deux ou plusieurs trous b^4 dans l'espace b^5, puis de là dans la tuyère *n*. Pour empêcher la perte d'air par le joint formé entre la plaque fixe *f* et la plaque tournante *b*, on munit la plaque *b* d'une garniture annulaire *z*, qui repose sur la plaque *f*, dans un point où sa surface est relevée et planée.

L'extérieur du tuyau *n* est protégé par un enduit de torchis dont est aussi formée la cavité inférieure *p* du fourneau; en dessus de l'embouchure de la tuyère est une tuile en terre réfractaire en forme de dôme *r*, percée de plusieurs trous r', se dirigeant vers le haut et à angle convenable pour conduire le souffle qui les traverse vers la surface du métal fluide *s*, que l'on voit occupant un conduit en retrait qui tourne autour de l'intérieur du fourneau.

L'appareil agit comme suit :

On commence par mettre un peu de combustible allumé sur la tuile *r*, et on le recouvre de bon coke dur ou de charbon; on dirige alors un souffle modéré par le tuyau *m*, de façon à élever graduellement la chaleur du fourneau, puis on ajoute du combustible et on donne au soufflage toute sa force, de façon à amener la surface intérieure du fourneau au degré de chaleur le plus élevé possible. L'arbre *c* est ensuite mis en mouvement, et avec lui le cubilot ou fourneau à air. Un bec *u* est alors placé dans l'embouchure ouverte du fourneau, son bout inférieur recourbé étant placé près de la partie conique du doublage *v*, comme l'indique la fig. 1. Le fer brut à l'état fluide est alors admis à couler dans le bec *u*, qui dirige l'écoulement de fer fluide contre la partie conique *v*. De cette manière, le métal recevra un mouvement de rotation avec le fourneau, et acquerra une force centrifuge suffisante pour le tenir en contact intime avec sa surface intérieure. Par suite de sa tendance à s'écarter du centre de mouvement, il descendra le long de la partie conique *v* et s'accumulera dans la cavité *s*, comme l'indique le dessin, dans laquelle cavité il restera suspendu durant le procédé de décarburation; on enlève alors le bec *u* et on accélère la soufflerie : l'air, sortant par les orifices r', produira une combustion intense sur un certain nombre de points près de la surface du métal. On comprendra qu'une légère altération du mouvement de rotation causera un déplacement des parties fluides, et amènera ainsi constamment de nouvelles parties de la zone fluide de métal à la surface intérieure, les exposant toutes successivement à l'action décarburante du soufflage.

La force centrifuge, agissant pour tenir le métal en suspension, main-

tiendra le combustible en contact intime avec lui, et entraînera les courants de vapeur chauffée aussi loin en dehors que possible, les forçant ainsi à agir continuellement sur la surface du métal fluide. De cette manière, la chaleur intense, requise pour maintenir l'acier ou le fer pur à l'état de fusion, sera obtenue et appliquée à la grande surface de métal qui y est exposée. Lorsque le procédé est arrivé au point désiré, on peut intercepter le courant d'air et arrêter la rotation du fourneau; le métal alors se précipitera en bas et passera à travers les trous r' dans la chambre p, où il s'accumulera.

Sur un côté du fourneau est un trou de vidange (non indiqué dans le dessin, mais qui est fait exactement de même que celui d'un cubilot ou four à air ordinaire). Ce trou doit être rapidement ouvert, et on laisse couler le métal dans des moules convenables, puis on ferme le trou avec des torchis, on rétablit la soufflerie, et le fourneau est rechargé de métal, ainsi qu'il a été dit, pour la reprise de l'opération.

L'alimentation de combustible peut avoir lieu pendant que le four est en mouvement; car, à mesure que le combustible se consume, l'action centrifuge du fourneau amènera de nouvelles parties du centre, de façon à laisser un espace libre pour l'introduction du nouveau combustible, qui tombera dans le milieu. De cette manière, ce nouveau combustible ne diminuera jamais la température élevée requise pour les parties contiguës au métal fluide.

Dans cette forme particulière d'appareil, on ne doit pas laisser tomber le métal dans la partie inférieure du fourneau jusqu'à ce qu'il soit prêt à être déchargé, parce que la chambre p est trop froide pour lui permettre d'y rester à l'état fluide. En conséquence, l'on construit le fourneau à air centrifuge, comme l'indiquent les fig. 3 et 4, lesquelles montrent une partie suffisante du fourneau pour faire comprendre cette modification. Dans la coupe verticale (fig. 3), on a indiqué deux passages A A, formés sur les côtés opposés de la plaque de fond du fourneau. Ces passages continuent vers le haut en A', et se terminent en tuyères B, qui entrent dans le fourneau sur deux côtés opposés, chacune se dirigeant suivant une tangente à la circonférence du fourneau, comme l'indique la coupe transversale fig. 4. Sur le passage A' se trouvent de petites portes c, au moyen desquelles on peut avoir accès vers l'intérieur du fourneau, si cela est nécessaire. On observera que les tuyères sont entourées d'une garde en torchis D, qui sert à les protéger contre une action trop violente de la chaleur, et à empêcher le métal d'entrer dans les tuyères lorsque l'on commence à mettre le fourneau en mouvement. Dans ce cas, le métal monte le long des parties les plus éloignées du centre, passant par les côtés, mais non sur le devant des gardes D.

Quand on emploie cette modification de l'appareil, on chauffe le fourneau au plus haut degré possible, puis on coule le fer fluide au milieu du combustible; le métal se dirigera rapidement vers la partie inférieure E

du fourneau, comme l'indiquent les dessins. Le souffle des tuyères étant dirigé sur la surface, il se produira bientôt un affinage partiel du métal, qui toutefois ne pourra pas être porté très-loin, car autrement le métal se solidifierait.

Tandis que la décarburation partielle du métal a lieu sur la surface du canal intérieur, G aura acquis une chaleur intense; le fourneau est alors mis en mouvement de la manière ci-dessous décrite à propos de la fig. 1, et ainsi le métal fluide, qui se trouve dans la partie inférieure E du fourneau, sera mis en révolution, la force centrifuge développée par la rotation faisant monter les particules du fer le long des parois inclinées du fourneau, pour s'accumuler dans l'espace G, se distribuant également et restant en suspension aussi longtemps que dure la rotation convenable de l'appareil. Pendant qu'il occupera cette position, il acquerra une chaleur intense et se décarburera encore davantage, tandis que le fond du fourneau se sera réchauffé.

La rotation du fourneau peut alors être arrêtée, ce qui laisse retomber le métal, qui reviendra occuper la partie inférieure E, reposant sur la surface réchauffée du fond, et étant ainsi ramené sous l'action décarburante, directe et puissante du soufflage. De cette manière, l'élévation et la descente de la charge peut avoir lieu jusqu'à ce que l'on ait obtenu le point voulu de décarburation; l'état du métal peut être reconnu de temps en temps, en en laissant échapper une petite quantité par le trou de vidange percé sur le côté du fourneau, ainsi qu'on l'a décrit précédemment à propos de la fig. 1.

Dans la transformation du métal en acier, il convient de mettre dans le fourneau, durant le procédé d'affinage, environ 1 à 2 p. 0/0 de potasse, 1 à 2 p. 0/0 d'oxyde de manganèse, et 1 p. 0/0 de chaux, lorsque le coke est employé comme combustible; mais, si l'on emploie du charbon de bois, on supprime la potasse, parce que les cendres ou résidus du charbon forment un fondant suffisant sans l'emploi de cette potasse; et, lorsqu'on veut pousser l'affinage du fer jusqu'à le priver autant que possible de son carbone, de manière à produire du fer doux malléable, on doit supprimer entièrement le manganèse, n'employant que de la chaux comme fondant lorsque le combustible est du charbon de bois, et de la chaux et de la potasse quand on fait usage de coke.

Lorsque la fonte brute à affiner contient du soufre, l'on fait passer des jets de vapeur à travers le métal fluide, et on décompose ainsi la vapeur produisant des gaz oxygène et hydrogène; ce dernier se combine avec le soufre et l'entraîne sous la forme d'hydrogène sulfuré, tandis que l'oxygène se combine avec le carbone de la fonte, produisant une combustion accompagnée de dégagement de gaz acide carbonique ou d'oxyde de carbone. Toutefois, lorsqu'on a surtout en vue la décarburation du métal, on peut faire usage d'air atmosphérique au lieu de vapeur, ou employer les deux ensemble. Un des moyens de mettre cela à exécution dans le fourneau à

soufflе centrifuge est représenté par la fig. 5, présentant une coupe verticale par le centre du fourneau.

La fig. 6 est une coupe horizontale de l'appareil; l'arrangement général du fourneau et la manière de le faire marcher sont les mêmes que ceux indiqués à propos de la fig. 1. La vapeur ou l'air qui doit être forcé dans ou au travers du métal fluide est fournie par une pompe à air ou une chaudière à vapeur, et amenée dans l'axe central N, que l'on fait creux dans ce but, sa partie inférieure passant à travers une boîte à garniture convenable, formée sur le tuyau d'air ou de vapeur. La plaque de fond de l'encaissement du fourneau a deux ouvertures P, qui communiquent avec l'axe creux N au centre, et avec les tuyaux à coudes Q. Autour de l'enveloppe extérieure R du fourneau a été disposée une chambre circulaire S, à laquelle sont attachés les tuyaux Q Q, de sorte qu'une communication peut en tout temps être entretenue entre la pompe à air ou chaudière à vapeur, et l'espace ou chambre S. Sur l'intérieur de l'enveloppe R sont fixés de petits anneaux à rebords T, placés trois par trois sur plusieurs parties de sa circonférence. Dans ces anneaux sont ajustées de petites pièces coniques en terre réfractaire bien cuite *u*, percées d'une petite ouverture; elles sont fixées au moyen de minium ou autre ciment, et maintenues en place au moyen d'un tampon à vis V, qui est vissé dans la chambre S. Ces tampons sont creux et sont percés de passages transversaux, de façon à laisser arriver librement l'air ou la vapeur au trou des petits cônes *u*, qui peuvent être déplacés à volonté par le dévissage du tampon T.

On observera que les cônes de terre réfractaire ne traversent pas complétement la garniture du fourneau, qui ne les entoure que suffisamment pour empêcher leur plus petit bout d'être exposé à l'action du métal. Quand on fait usage de cette modification de l'invention, on dispose le feu dans l'intérieur, ainsi qu'il a été dit à propos de la fig. 1, le soufflage s'effectuant par les tuyères qui sont disposées de la manière indiquée à la fig. 3, mais qu'on ne voit pas dans la fig. 5, parce qu'elles sont formées à angles droits par rapport aux conduites P P; cependant on voit leur disposition en W W (fig. 6). Au moyen du souffle des tuyères W, on peut obtenir la quantité de chaleur nécessaire pour maintenir le métal à l'état fluide durant l'opération de décarburation ou d'affinage. Il est bien entendu que la pression de la vapeur ou de l'air forcé à travers les trous dans les cônes *u* doit toujours être supérieure à la pression exercée sur une surface donnée par la force centrifuge du métal. Afin d'empêcher le métal d'entrer dans les cônes, il est nécessaire d'admettre l'air ou la vapeur avant de mettre le fourneau en mouvement; lorsqu'on fait usage d'air seul, on peut le laisser souffler constamment, attendu que ces nombreux petits mais puissants jets causeront une combustion interne à l'extérieur de la masse cylindrique de combustible, et chaufferont ainsi la surface intérieure du fourneau à une très-haute température, avec laquelle le métal viendra en

contact lorsque le fourneau sera mis en mouvement à la vitesse requise.

Un fourneau dont le diamètre intérieur est de 1 mètre et la hauteur perpendiculaire du sommet de la zone de métal 1 mètre 25 centimètres depuis le fond de l'intérieur du fourneau, exigera environ 150 révolutions par minute pour tenir le métal également distribué sur la surface de la poche cylindrique formée autour de l'intérieur du fourneau. La charge de fonte brute pour un fourneau de cette dimension devrait être d'environ 1,500 à 2,000 kilogrammes, et le temps de l'opération devra varier de 40 à 80 minutes, suivant la qualité du fer employé et la température maintenue dans le fourneau pendant l'opération.

Bien que l'on ait indiqué dans ce qui précède la manière qui paraît la plus convenable pour l'exécution de l'invention, on comprendra toutefois que plusieurs détails pourront être modifiés, sans pour cela déroger à la nature du procédé; aussi le soufflage de jet d'air ou de vapeur à travers le métal, au lieu d'être affecté à la partie du fourneau représentée dans les fig. 5 et 6, pourrait être forcé dans le métal, tandis qu'il occupe la partie inférieure du fourneau, et se trouve du reste à l'état de repos, n'employant la force de rotation que de temps à autre, pour élever le métal et le réchauffer. De même l'opération de décarburation et de réchauffement du métal peut être prolongée jusqu'à ce qu'on ait atteint le point d'épuration convenable, et l'on peut ainsi rendre des métaux de qualités diverses propres aux nombreuses applications du fer et de l'acier. L'emploi des fondants et du manganèse produit un acier fondu, ou acier naturel, de tout degré de dureté convenable, qui peut être réduit en un métal plus doux ou moins chargé de carbone par la continuation du procédé pendant une plus longue période de temps, l'acier dur passant à l'état d'acier doux et l'acier doux, par degrés successifs, à l'état de fer doux malléable ou presque pur, états dans lesquels il peut être fondu ou coulé en toutes formes voulues dans des moules convenables, ou coulé en lingots de formes et dimensions variées, pour être laminé en tringles, barres ou plaques, ou, par le martelage, formé en arbres, en canons d'armes à feu, en ancres ou autres grosses masses de métal, habituellement produites par le soudage de plusieurs barres de fer séparées. L'on a montré plus haut comment, au moyen de l'action centrifuge de l'appareil, le métal est exposé en couches minces aux parties du fourneau où se produit la chaleur la plus intense, et comment, en montant et tombant, il se trouve posé sur ou contre les surfaces nouvellement chauffées, et expose continuellement par son mouvement de nouvelles portions à l'action décarburante du soufflage.

Toutefois l'auteur a découvert que l'on peut arriver au même résultat ou à peu près par le mouvement alternatif de haut en bas, de deux cubilots ou fours à soufflage agissant conjointement, par lesquels le métal est amené dans un état divisé en contact avec le combustible incandescent, et est alternativement reçu sur des parties nouvellement chauffées de l'inté-

rieur du fourneau, tandis que le même métal ainsi chauffé est exposé à l'action décarburante du soufflage.

Le moyen d'exécuter cette modification de l'invention sera mieux compris par l'examen de la fig. 7, où l'on a représenté l'appareil en partie en élévation et en partie en coupe verticale. L'on a indiqué en *a* le cubilot ou fourneau à soufflage de construction ordinaire. Il est fixé sur la tête *b'* d'un piston hydraulique *b;* le piston est ajusté exactement à la partie supérieure du cylindre *c,* de façon à le tenir fixe, et il est rendu étanche au moyen d'un anneau de cuir *d,* comme cela se pratique habituellement dans les presses hydrauliques. Le cylindre *c* a un large rebord *c'* à sa partie supérieure, lequel rebord pose sur la plaque de fondation *e; f* est un autre cubilot vu en coupe; il est en tout semblable à celui déjà décrit. Il est supporté sur un piston *g,* fonctionnant dans un cylindre *h;* le soufflage froid ou chaud est fourni à ces fourneaux par le tuyau *i,* muni d'embranchements *m,* lesquels se relèvent et vont s'ajuster dans la plaque de fondation *e;* sur cette plaque reposent deux cylindres de fonte *r,* dont le sommet est pourvu de boîtes à garnitures, de façon à permettre aux tuyères d'y entrer ou d'en sortir, mais avec peu de perte d'air.

Cet appareil agit comme suit :

Le feu étant allumé dans les deux fourneaux, on applique le soufflage jusqu'à ce que le combustible soit bien consumé et que l'intérieur ait été amené à une très-haute température, après quoi le fourneau *a* peut être chargé du fer fluide venant du four de fusion, ou bien la fonte en saumons peut y être introduite avec le combustible, ainsi que cela se pratique lorsqu'on fond du fer pour le moulage. Dans tous les cas, le fer s'étant accumulé dans le fond du fourneau, un robinet à deux issues, qu'on ne voit pas dans le dessin, doit être ouvert, de façon à laisser écouler de l'eau d'un réservoir élevé dans le cylindre *c,* par le tuyau *t.* Ceci aura pour effet d'élever le piston *b* et le fourneau *a* à la position indiquée dans les dessins. Un ouvrier se tenant sur une plate-forme convenable, ouvrira le trou de vidange du fourneau *a,* et laissera ainsi écouler le métal, comme on le voit en *n,* lequel, tombant sur le combustible dans le fourneau *f,* sera divisé en un grand nombre de globules et descendra à l'état de pluie au milieu du combustible, rencontrant dans sa chute le souffle d'air qui est lancé déjà à travers ce combustible par la tuyère *s;* on obtiendra ainsi une décarburation partielle du métal.

Aussitôt que la charge entière se trouve ramassée dans le fourneau *f,* le robinet à deux voies, dont on a parlé plus haut, est renversé, de sorte que l'eau du réservoir élevé entrera dans le cylindre *h* par le tuyau *v,* et élèvera le piston *g* et le fourneau *f,* tandis que l'eau, abandonnant le cylindre *c,* laissera retomber le piston *b* et le fourneau *a;* l'ouvrier bouche alors le trou de vidange du fourneau *a* et ouvre celui du fourneau *f,* de sorte que le métal peut tomber en pluie sur le combustible incandescent du fourneau *a,* et acquiert ainsi un degré plus élevé de température et un

degré plus avancé de décarburation : de cette façon, l'action alternative des deux fourneaux peut être maintenue jusqu'à ce qu'on ait obtenu le degré de décarburation ou d'affinage voulu. Les fondants ci-dessus mentionnés peuvent être employés avec le métal, ainsi que les jets d'air ou de vapeur, si on le désire, et ainsi l'opération peut être terminée de façon à produire du fer affiné ou de l'acier. On peut aussi employer l'appareil modifié qui vient d'être décrit pour préparer le fer par un affinage partiel, pour compléter ensuite l'opération au moyen du fourneau à soufflage centrifuge dont on a donné la description.



FABRICATION DES FERS LAMINÉS ORNEMENTÉS

Nous extrayons du *Progrès industriel* de curieux détails sur une nouvelle fabrication de fers ornementés dont on s'occupe dans l'usine de MM. Montgolfier et Émile Bernard, à Saint-Chamond.

Les bandes de fer que l'on veut orner, après avoir subi les diverses opérations préparatoires du laminage, et qui sont arrivées à avoir les dimensions voulues de largeur et d'épaisseur, sont amenées, encore rouges, à un laminoir d'un nouveau genre sur lequel on a tracé, en creux, tel dessin que l'on veut reproduire, par la pression à laquelle il est soumis, les molécules du fer s'engagent dans les diverses parties du dessin exécutées avec dépouille, et la pièce ressort avec l'empreinte du dessin du cylindre.

L'on a pu exécuter ainsi, séance tenante, une bande de fer ornementée avec les vides réservés pour la clouer sur un coffre-fort, des bandes métalliques munies d'aspérités et propres au striage des marches d'escalier d'un navire; des lames avec représentation d'une chasse avec chevaux, chiens, etc., pour l'ornementation des magasins; enfin, des mains-courantes, des espagnolettes ornées d'arabesques, ainsi que des boudins ornés d'écailles sur toute leur circonférence sont sorties du laminoir comme par enchantement.

On ne saurait trop donner de publicité à cette nouvelle et si ingénieuse industrie, appelée à régénérer la serrurerie ornée sous son point de vue le plus dispendieux, et l'on arrivera à ne plus s'extasier devant l'ancienne ornementation des grilles des châteaux féodaux encore debout, que cette nouvelle industrie va laisser bien loin derrière elle, sous les rapports, et du fini du travail et de la promptitude d'exécution, sans compter également la solidité de ces nouveaux produits exempts des ajustements nombreux nécessités par l'ancienne ornementation.

Les progrès de la science, permettront également d'exécuter les laminoirs d'une manière moins dispendieuse sous le point de vue de la gravure, en employant les mordants acides, et l'on arrivera ainsi à produire ces fers ornés, à des prix très-peu supérieurs à ceux des fers ordinaires.

MOTEUR A VAPEUR

FONCTIONNANT PAR L'AIR, LA VAPEUR OU LES GAZ

Par **M. SÉGUIN** aîné, ingénieur à Paris

Dans notre précédent numéro de mars dernier, nous avons promis de rappeler en entier le mémoire présenté à l'Académie des Sciences par M. Séguin aîné, sur son ingénieux appareil fonctionnant par l'air, la vapeur ou les gaz réchauffés.

Nous nous empressons de remplir notre promesse, en laissant parler l'auteur lui-même, persuadés que nous sommes que nos lecteurs nous sauront gré de compléter ainsi les renseignements que nos précédentes explications auraient pu laisser incomplets.

« J'ai eu l'honneur de faire part à l'Académie, le 3 janvier 1855 du projet que j'avais conçu de construire une machine à vapeur sur le nouveau principe que j'ai mis en avant, suivant lequel le calorique et le mouvement seraient des manifestations, sous des formes différentes, des effets d'une seule et même cause, et de la possibilité que j'entrevoyais d'arriver à ne dépenser pour produire la force, que la quantité de chaleur qui représente strictement la puissance mécanique obtenue.

On sait, en effet, que dans les machines à vapeur, telles qu'on les emploie dans l'industrie, on fait usage de la vapeur d'eau à l'état de saturation, et qu'on la rejette dans l'air, ou qu'on la condense en brisant son ressort, après s'en être servi, perdant ainsi toute la chaleur qu'il a été nécessaire d'employer pour la réduire en vapeur. Or, comme la quantité de chaleur employée pour réduire l'eau en vapeur est très-considérable, eu égard à celle qui est nécessaire pour élever ensuite sa température, et par suite augmenter son ressort, j'en ai conclu que si l'on pouvait parvenir à construire une machine dans laquelle on se servirait toujours de la même vapeur, en lui restituant à chaque coup de piston la quantité de chaleur qui s'est transformée en puissance mécanique, on éviterait une perte énorme, et l'on arriverait à ne dépenser strictement que la quantité de chaleur et par conséquent de combustible représentant la force produite.

Tout incomplètes que fussent les expériences que j'avais faites pour déterminer le temps nécessaire à l'échauffement de la vapeur, lorsqu'on la met en contact avec des surfaces plus chaudes, ces expériences m'avaient toutefois porté à croire que ce temps était en réalité très-court. Ce résultat paraissait en contradiction avec les nombreuses expériences con-

nues précédemment ; toutes s'accordaient pour attribuer aux gaz, et par conséquent aux vapeurs, qui jusqu'ici ont toujours été assimilées aux gaz, une très-faible conductibilité pour la chaleur. Imbu de cette idée, je crus qu'il serait nécessaire pour donner à la vapeur le temps de se surchauffer, d'établir deux générateurs. Partant de l'un, et après avoir produit son effet dans le cylindre, la vapeur viendrait dans l'autre reprendre la chaleur qu'elle aurait perdue en produisant l'effet mécanique. Je crus cependant qu'il était prudent, avant d'exécuter en entier la machine que j'avais prié notre célèbre mécanicien, M. Farcot, de faire construire dans ses ateliers, de ne lui demander, d'abord, qu'un seul des deux générateurs, afin de faire des expériences préalables qui pussent me fixer d'une manière décisive sur le temps exactement nécessaire à ce réchauffement : me réservant de faire ensuite, s'il y avait lieu, à la machine en construction, les modifications convenables.

Les générateurs tels que j'en avais indiqué la construction à M. Farcot, devaient être formés par deux tubes de fer de 3 mètres de longueur, de 8 centimètres de diamètre intérieurement, et de 1 centimètre d'épaisseur. Ces deux tubes devaient être réunis l'un à l'autre par un coude de même métal et *enveloppé dans* un massif de fonte de fer, ayant partout une épaisseur de 6 centimètres au moins.

La confection de cette pièce coûta beaucoup de peine et de soins à M. Farcot ; elle ne put réussir qu'après plusieurs essais infructueux, qui firent courir quelques dangers aux ouvriers, et faillirent occasionner l'incendie d'une partie de l'établissement.

Ce ne fut que le 15 décembre 1855 qu'il me fut possible, aidé de mes fils et de mes gendres, MM. Montgolfier, d'entreprendre une longue suite d'expériences avec le générateur mis à notre disposition. Son poids était de 1,800 kilogrammes, il fut placé dans un fourneau où il était séparé du foyer par une voûte en brique, percée d'ouvertures pour laisser passer et circuler la flamme autour de lui, comme on le pratique pour chauffer les cornues dont on fait usage dans la production du gaz hydrogène carboné. Le fourneau fut établi à proximité d'une chaudière servant à alimenter une machine à vapeur, timbrée pour résister à dix atmosphères, et employée dans la fabrique de papier de mes gendres.

A la partie supérieure du générateur, on avait pratiqué dans l'épaisseur de la fonte plusieurs réservoirs de deux centimètres de diamètre, de deux centimètres de profondeur, qui répondaient à des regards fermés avec des briques mobiles. Dans ces réservoirs étaient placés des fragments d'étain, de plomb et de zinc, afin qu'on pût, en observant le moment où ces divers métaux entreraient en fusion, apprécier d'une manière au moins approximative, la température de la partie supérieure du générateur qui était la plus éloignée du feu, et par conséquent la moins chaude. Pour connaître la tension de la vapeur dans les diverses parties de l'appareil, on adapta à la chaudière un manomètre métallique de Bourdon ; un autre manomètre

semblable et bien repéré sur le premier fut aussi établi près du générateur et mis en communication avec lui.

On détermina la quantité de vapeur que pouvait fournir la chaudière en la chauffant pendant plusieurs heures de suite par un feu bien soutenu et maintenant exactement au même niveau, au moyen de l'indicateur, l'eau contenue dans la chaudière. La moyenne de la quantité d'eau évaporée fut de 100 kilogrammes à l'heure, représentant 170,000 litres de vapeur à 100 degrés, à la pression d'une atmosphère.

Les expériences que nous avons faites, et dont je vais rendre compte, ont eu lieu généralement lorsque les trois métaux étaient fondus, et que la partie inférieure du générateur était d'un rouge obscur qui me paraissait répondre à une température d'environ 800 degrés. Afin d'éprouver la résistance de la fonte et du fer à ce degré de chaleur, j'ai disposé dans un feu de forge un petit appareil en forme de machine d'essai, consistant en un anneau solidement fixé à l'un des côtés de l'aire de la forge, dans l'œil duquel était fixé un barreau carré en fonte de fer de 9 millimètres de côté, soit 81 millimètres de section, dont le milieu répondait au centre du feu de forge : l'autre extrémité du barreau était fixée à une tringle de fer attachée par son autre bout à une équerre de bois ; sur la branche horizontale de l'équerre on avait placé des poids dont l'ensemble produisait sur la tige de fer et le barreau mis en expérience, un effort horizontal de $93^{k}80$, représentant une traction de $1^{k}16$ par millimètre carré, exercée sur la fonte.

On chauffa alors lentement et avec précaution au charbon de bois, jusqu'à ce que le barreau fût brisé, on retira subitement les morceaux du feu ; ils parurent à tous ceux qui assistaient à l'expérience dépasser le rouge-cerise et commencer à atteindre le rouge-blanc ; nous estimâmes leur température de 800 à 1,000 degrés.

Dans une seconde expérience, la fonte fut remplacée par un fil de fer de 5 millimètres de diamètre, soit $19^{mm}67$ carrés de section. Le plateau fut chargé de manière à exercer sur le fil de fer une traction de $41^{k}30$, et la fracture eut lieu à une température qui nous parut à peu près égale à celle de l'expérience précédente ; le fer avait donc supporté $\frac{43,30}{19,67}=2^{k}10$ par millimètre carré.

Ces expériences et toutes celles qui suivent ont été faites sans aucune prétention à cette exactitude minutieuse que l'on considère comme indispensable, lorsqu'il est question de déterminations qui doivent servir de base à des calculs scientifiques.

Ayant une nombreuse série de questions à résoudre, peu de temps à y sacrifier, nous avons dû nous borner à des approximations suffisantes pour nous laisser toute certitude que dans les applications que nous aurions à en faire, nous resterions toujours bien en deçà des limites dans lesquelles il pouvait se présenter des accidents ou des dangers à courir.

Comme le générateur était enveloppé dans les parties les plus faibles d'une épaisseur de fonte de 6 centimètres, laquelle, jointe à la sienne propre, constituait une épaisseur de 7 centimètres, si l'on calcule la résistance dans le sens perpendiculaire à sa longueur, on trouvera que, pour une surface de 1 centimètre carré, l'effort exercé par la tension du gaz dans le générateur a lieu sur deux sections qui ont pour côtés d'une part 70 millimètres, épaisseur de l'enveloppe du générateur, de l'autre 10 millimètres, côté du carré qui supporte la pression; la surface de chacune des sections est donc de 70 × 10 ou 700 millimètres, et la surface de leur ensemble de 1400 millimètres, qui, d'après les expériences précédentes, auraient pu résister au moins à un effort de 1400 kilogrammes à une température de 800 à 1000 degrés.

Mais la pression intérieure s'exerçait sur une section de 7 centimètres carrés, représentant pour une atmosphère une pression d'environ 7 kilogrammes; l'effort qui avait fait briser la fonte et le fer dans l'expérience, aurait donc été représenté ici par une pression de 200 atmosphères; or, nous avions résolu, dans les expériences que nous allions entreprendre, de ne jamais soumettre les appareils à des pressions supérieures à 10 atmosphères, nous nous trouvions donc, de côté, dans toutes les limites de sécurité que l'on pouvait désirer.

Le feu fut alors allumé sous le générateur; au bout de quarante-huit heures tous les métaux étaient fondus dans les réservoirs qui avaient été pratiqués dans la paroi la plus élevée de la branche supérieure.

On commença par introduire d'abord 50 grammes, puis 100, ensuite 150, enfin jusqu'à 300 grammes d'eau dans le générateur pour s'assurer que l'appareil ne laissait échapper la vapeur dans aucune de ses parties, et pour déterminer un commencement d'oxydation à l'intérieur du générateur qui pût former une espèce d'enduit qui aurait pour effet d'empêcher la vapeur d'être décomposée dans son contact avec les surfaces rouges du générateur; et lorsque toutes les parties de l'appareil eurent fonctionné d'une manière satisfaisante jusqu'à la pression de dix atmosphères, on se disposa à y introduire la vapeur.

La chaudière fournissant 170,000 litres de vapeur à l'heure, soit $\frac{170,000}{3,600} = 47$ litres par seconde, et le générateur ayant une capacité de 30 litres, il en résultait que la vapeur séjournait $\frac{30}{47} = 0^s63$, environ deux tiers de seconde dans le générateur.

La température de la vapeur indiquée par le thermomètre à mercure placé sur le tube en cuivre à son entrée dans le générateur, a été dans une expérience faite le 10 décembre 1855, en moyenne, pendant une heure, de 87 degrés; la pression de la vapeur dans la chaudière, une atmosphère et demie; la pression dans le générateur, une atmosphère; la température au sortir du générateur, 221 degrés.

Mais les thermomètres n'indiquaient pas évidemment toute la température de la vapeur, puisqu'à son entrée, où sa pression dépassait celle de l'atmosphère, le thermomètre ne s'élevait qu'à 87 degrés au lieu de dépasser 110 degrés environ, qui eussent répondu à la pression d'une atmosphère et demie à laquelle se trouvait la vapeur. Les thermomètres cependant étaient placés dans de petits godets de cuivre semi-circulaires, appliqués contre les tuyaux de conduite de la vapeur entourés de bandes de drap. Nous cherchâmes à déterminer plus exactement la chaleur de la vapeur à sa sortie du générateur en remplaçant les thermomètres par des enfoncements faits avec un pointeau obtus sur les tubes de cuivre, dans lesquels on mettait de l'étain, du plomb et du zinc recouvert de résine. La fusion de l'étain et du plomb, constamment obtenue, nous indiqua qu'effectivement, la température de la vapeur dépassait de beaucoup 230 degrés; elle atteignait même 334 degrés, car il arriva une fois que le tuyau de zinc qui servait d'échappement à la vapeur à sa sortie du générateur fut fondu.

Pour s'assurer de la promptitude avec laquelle la vapeur perdait son calorique, on adapta au générateur un tube de cuivre long de 10 mètres sur 27 millimètres de diamètre; on laissa la vapeur se répandre dans le générateur, en ouvrant le robinet de communication entre la chaudière et le générateur, et s'échapper par le tube; et l'on observa que la chaleur de la vapeur à la distance de 2 mètres était suffisante pour obtenir la fonte de l'étain, soit 230 degrés.

La fusion de l'étain exposé au jet de vapeur avait lieu comme celle de fragments de glace longs et étroits approchés d'un feu très-vif. Le métal se détachait par couches excessivement minces et était enlevé par le jet de vapeur, mais du côté seulement où il s'y trouvait exposé. La vapeur, quoiqu'à une haute température, ne possédait néanmoins qu'une faible quantité de chaleur; cette chaleur, transmise immédiatement à la couche de métal avec laquelle elle se trouvait en contact, ne pouvait suffire qu'à attaquer une pellicule extrêmement mince, fondue à l'instant même, et avant que la couche métallique adjacente, immédiatement placée au-dessous de celle qui se liquéfiait, eût le temps de participer à l'élévation de température nécessaire pour déterminer la fusion de l'étain.

A partir de ce point, la chaleur allait en diminuant jusqu'à 8 mètres de distance; là le thermomètre présenté au jet de vapeur marquait 100 degrés. ce qui indiquait que la vapeur avait perdu toute la chaleur employée à la surchauffer et qu'elle était revenue à l'état de vapeur saturée.

En élevant la tension de la vapeur à 2, 3, 4, 5, 6 atmosphères et la laissant pénétrer sous ces pressions dans le générateur, les résultats ont toujours été à peu près les mêmes. Lorsque la chaudière produisait de moins grandes quantités de vapeur, et que cette vapeur séjournait une, deux, trois secondes dans le générateur, elle ne s'échauffait pas davantage, ce qui nous montra qu'un intervalle de temps de deux tiers de seconde était

plus que suffisant pour que la température de la vapeur en contact avec des surfaces rouges s'échauffât autant qu'elle le pouvait.

Cette expérience nous donnait la limite supérieure du temps nécessaire pour échauffer la vapeur; mais, il nous parut qu'il serait utile aussi d'entreprendre une nouvelle série d'expériences pour s'assurer, d'une manière au moins approximative, de la limite inférieure du temps employé à ce réchauffement.

A cet effet, je fis disposer un autre fourneau dans lequel on établit le générateur qui avait servi à nos premières expériences. Il était aussi formé par deux tubes de fer de 0^m027 de diamètre, 0^m96 de long, communiquant entre eux et noyés dans un bloc de fonte; il représentait une capacité d'un demi-litre. L'on détermina la quantité de vapeur destinée à traverser ce générateur en chauffant modérément la chaudière pendant trois heures. L'évaporation, pendant ce temps, fut de 45 kilog., représentant une production de vapeur de 7 litres par seconde; le générateur fut porté au rouge obscur à la partie inférieure; les trois métaux étant fondus à la partie supérieure, l'on y introduisit la vapeur en la laissant s'échapper, et l'on observa que l'étain seul fondait dans les godets sur le tube de décharge de la vapeur à sa sortie du générateur, ce qui annonçait une chaleur de 230 degrés; et, comme la vapeur ne séjournait dans le générateur que $\frac{0,5}{7} = 0,071 = \frac{1}{14}$ de seconde, on en conclut que le temps nécessaire à l'échauffement de la vapeur était compris entre 63 centièmes et 7 centièmes de seconde.

Les expériences que nous avions faites étaient plus que suffisantes pour nous démontrer l'inutilité d'employer plusieurs générateurs; elles commencèrent même à nous faire craindre de trouver, dans la grande promptitude avec laquelle s'échauffait la vapeur, des difficultés et des obstacles sur lesquels nous n'avions pas compté. Nos idées se tournèrent alors sur les moyens à employer pour débarrasser promptement la vapeur de ce qui lui restait de la chaleur qu'elle avait acquise dans le générateur, chaleur qui avait doublé son volume et produit le coup positif, pour la ramener à l'état de vapeur saturée, où son volume et sa tension étaient diminués de moitié.

Il fallait pour cela que cette condensation durât tout le temps du coup négatif, c'est-à-dire une seconde environ; pendant cet intervalle la vapeur avait le temps de se refroidir plusieurs fois et d'acquérir de nouveau sa température première; il s'ensuivait que la quantité de chaleur employée devait être bien plus considérable que celle qui eût été strictement nécessaire pour le réchauffement de la vapeur.

Mais comme, d'après les expériences de M. Regnault, cette quantité de chaleur est très-faible, que nous ne remarquions pas que la température du générateur s'abaissât lorsque nous y faisions passer de plus grandes quantités de vapeur, nous ne nous préoccupâmes nullement de cet excé-

dant d'emploi de chaleur, d'autant plus que les modifications que cet excès de dépense de chaleur rendait possibles tendaient beaucoup à simplifier la construction, le jeu et la conduite de la machine.

La manière dont on refroidirait la vapeur, en s'emparant après le coup positif de cette quantité de chaleur, afin de diminuer sa tension et son volume pendant le coup négatif, devint, dès ce moment, la partie la plus importante du problème à résoudre.

Convenait-il d'injecter, à chaque coup de piston, une faible quantité d'eau dans l'appareil, de façon à employer tout le calorique existant dans la vapeur, et de plus celui qu'aura produit le générateur pendant le temps du coup négatif, afin que cette eau se réduisant ensuite en vapeur, la machine se trouvât alimentée de ses pertes à chaque coup de piston? C'est ce qui aurait été le plus simple et le plus avantageux pour l'effet, la marche ou la conduite du moteur. Ou bien devait-on, comme l'avait fait Watt, établir pendant le coup négatif une communication entre le générateur et un condenseur entouré d'eau, dans lequel on injecterait à chaque coup de piston une faible quantité d'eau froide pour ramener la vapeur surchauffée à l'état de saturation, lui permettant ensuite, pendant le coup positif, de reprendre sa température, de doubler son ressort et son volume?

La question me parut assez importante pour qu'il fût nécessaire de tenter successivement tous ces essais.

Afin de profiter des dispositions déjà prises, nous fîmes pénétrer dans la branche supérieure du grand générateur un tuyau de cuivre de 5 millimètres de diamètre, terminé par une petite pomme au bout de laquelle étaient percés des trous dans la direction de la longueur du générateur. A l'autre extrémité du tube, nous ajustâmes une pompe d'injection à main, dont le piston avait 3 centimètres de diamètre, de manière à pouvoir lancer, avec violence, un jet d'eau dans le générateur au moment où nous le jugerions convenable. Puis, le générateur fut mis en communication avec la chaudière, dans laquelle la vapeur était tendue à 5 atmosphères. Le manomètre du générateur indiqua instantanément aussi 5 atmosphères. On ferma le robinet de communication entre la chaudière et le générateur, en même temps qu'on appuyait fortement sur le piston de la pompe pour injecter de l'eau dans le générateur. Mais le manomètre n'éprouva aucun abaissement sensible; la soupape de sûreté fut soulevée, et la vapeur formée par l'eau introduite dans le générateur se répandit dans l'air.

Nous pensâmes que l'eau lancée dans le générateur atteignait peut-être trop vite ses parois rouges, et qu'elle avait le temps de se réduire en vapeur elle-même, avant d'absorber le calorique de la vapeur surchauffée; nous changeâmes alors la disposition de l'appareil en substituant à la pomme percée un petit canal en cuivre très-mince, isolé du générateur et s'étendant dans presque toute la longueur de sa branche supérieure.

L'eau fut ensuite injectée dans ce canal, dans les mêmes conditions que

dans l'expérience précédente. Au moment de l'injection, le manomètre indiqua un très-léger abaissement de tension, mais il remonta immédiatement plus haut qu'il n'était auparavant.

Voulant épuiser cette série d'expériences, et supposant que le petit conduit en cuivre acquérait peut-être une température propre, indépendante de celle de la vapeur, et qui pouvait être employée à vaporiser l'eau qu'on y introduisait, nous fîmes une autre expérience. Nous établîmes une cornue à gaz, ayant 25 centimètres de diamètre moyen, $1^{m}40$ de longueur, dans un fourneau où elle fut placée verticalement; pour éviter les accidents, cette cornue fut reliée du haut en bas et de 10 en 10 centimètres avec des cercles de fer que l'on fit entrer à chaud pour obtenir un contact plus immédiat. On plaça dans le fond une coupe en cuivre très-mince, pour recevoir l'eau qui ne se serait pas vaporisée en tombant de l'extrémité supérieure jusqu'en bas. L'appareil fut muni d'une soupape de sûreté, d'un manomètre, d'une pompe d'injection, et porté au rouge obscur. A ce moment, on y introduisit de la vapeur à cinq atmosphères, on ferma le robinet de communication entre la chaudière et la cornue, on lança un jet d'eau dans la cornue, mais le manomètre n'annonça, comme dans les expériences précédentes, que des abaissements insensibles, quoique l'on fît varier la tension de la vapeur, la température du générateur, la quantité d'eau et son mode d'injection, en la lançant avec plus ou moins de force dans le générateur.

Le résultat de toutes ces expériences nous fit juger qu'il convenait d'abandonner entièrement ce mode de condensation, et nous tournâmes nos vues sur un système analogue à celui de Watt où la condensation s'opère dans un réservoir séparé.

Nous établîmes donc un condenseur aussi près que possible du générateur en le faisant communiquer avec lui par le moyen d'un robinet à large ouverture. Ce condenseur était formé par un réservoir cylindrique de fonte, ayant 18 centimètres de diamètre intérieurement, 18 centimètres de hauteur, et 5 centimètres d'épaisseur, ce qui représentait une capacité d'un peu plus de quatre litres; il était entouré d'un réfrigérant ayant une capacité de six litres qui fut rempli d'eau. La vapeur ayant été introduite dans le générateur, on ferma le robinet de communication de la chaudière, et l'on ouvrit celui qui communiquait avec le condenseur. A l'instant le manomètre indiqua, dans le générateur, une diminution de pression considérable, et elle se prolongea aussi longtemps qu'il resta en communication avec le condenseur.

L'eau du réfrigérant s'échauffait rapidement à mesure que l'on réitérait les expériences, et finit par atteindre 100 degrés, mais la diminution de condensation ne fut pas en rapport avec l'élévation de température de l'eau du réfrigérant, la rapidité avec laquelle la vapeur surchauffée cédait son calorique à l'eau du réfrigérant produisait une véritable décrépitation accompagnée d'un bruit analogue à celui d'un fer rouge plongé dans l'eau;

et l'eau du réfrigérant était à chaque fois lancée à une assez grande hauteur par-dessus ses bords, par suite de la grande quantité de vapeur qui se formait instantanément.

Ces expériences furent répétées un grand nombre de fois pour bien constater un fait sur lequel reposait désormais tout le succès de la machine ; les résultats furent très-variables, parce qu'ils dépendaient d'une multitude de causes difficiles à apprécier et à démêler, telles que le mode de condensation, suivant que l'on introduisait ou non de l'eau dans le condenseur, la température de l'eau du réfrigérant, la chaleur du générateur, la tension et le degré de saturation de la vapeur qu'il contenait, la quantité soit d'air, soit d'autres gaz qui pouvaient être produits par la décomposition de l'eau en vapeur dans le générateur, par son contact avec des surfaces métalliques à des températures très-élevées, etc.

Le résultat moyen de vingt expériences faites le 4 février fut de déterminer un abaissement dans les pressions inférieures de 3 à 27 atmosphères, ainsi que dans les tensions plus élevées, où le manomètre tomba de 6 à 4 atmosphères.

Le 11 et le 12 mars, la moyenne de soixante expériences donna une condensation ou un abaissement de pression de 5 atmosphères et demie à 3 atmosphères et demie, et dans la pression plus élevée de 9 à 5 atmosphères.

Nous essayâmes aussi de substituer au condenseur cylindrique un tuyau en cuivre aplati ayant 1^{m}60 de longueur, 0^{m}042 de diamètre, et deux litres de capacité, entouré d'une bâche faisant fonction de réfrigérant, pouvant contenir 10 litres d'eau. Dans les expériences qui furent faites avec l'un et l'autre appareil, les bâches furent tantôt laissées vides, et tantôt on y introduisit de plus ou moins grandes quantités d'eau; mais les résultats n'en furent que faiblement influencés; la seule tendance qui se fit toujours remarquer fut que les condensations étaient toujours d'autant plus considérables, plus promptes et plus régulières que la vapeur était plus tendue.

Lorsqu'on ouvrait et fermait alternativement le robinet de communication entre le générateur et le condenseur sans introduire de nouvelle vapeur, on obtenait dans le condenseur des alternatives de hausse et de baisse indiquées par le manomètre, allant toujours en diminuant, et qui finissaient par devenir insensibles au bout de huit ou dix oscillations. Il paraissait évident que la promptitude de la condensation était influencée par le mouvement de la vapeur qui se portait rapidement vers le condenseur lorsqu'elle était très-tendue; mais qu'à mesure que la violence de ce mouvement diminuait, il s'établissait une sorte d'équilibre entre la tension de la vapeur surchauffée et non saturée contenue dans le générateur et la vapeur saturée contenue dans le condenseur. Il nous sembla que cet état d'équilibre amenait une lenteur et une paresse dans l'acte de la condensation, et nous présumâmes dès lors, que la promptitude de la condensation devait être favorisée par de très-larges communications entre le

générateur et le condenseur, et par l'emploi de vapeur à de très-hautes pressions.

Il résultait évidemment pour nous de l'ensemble de toutes ces expériences, qu'il était possible de se servir de la vapeur en l'employant comme intermédiaire entre la chaleur et la force; et qu'il suffirait pour cela de la faire passer au moyen de dilatations et de condensations successives par divers états de tension et de température. Nous fîmes immédiatement aux plans de notre machine les modifications démontrées nécessaires par les expériences que nous avions si souvent répétées, et nous en poussâmes vigoureusement la construction.

Les nouvelles conditions dans lesquelles elle devait être construite en simplifiaient singulièrement l'exécution; le jeu en devenait plus facile et la conduite plus aisée; la suppression d'un des générateurs emportait avec elle celle des soupapes destinées à faire passer la vapeur alternativement dans l'un et dans l'autre, lorsqu'elle était au plus haut degré de température possible; le problème me parut donc plus que jamais en voie de recevoir une complète et satisfaisante solution.

Mais tous ceux qui ont été dans le cas de monter et de mettre en activité des machines, et surtout de nouvelles machines, savent combien ce travail est ingrat et hérissé de difficultés; ils savent que ces réussites complètes, ces passages de l'enfance de l'art à son état adulte, comme pour la navigation à vapeur, si imparfaite du temps de Fulton, et qui est parvenue de nos jours à opérer de si étonnants prodiges, sont toujours dus à un ensemble bien ordonné de dispositions qui semblent minutieuses et sans importance à ceux qui sont étrangers à cet art difficile, mais dont la perfection et l'harmonie ne s'obtiennent qu'avec beaucoup de temps et d'efforts.

La construction de la nouvelle machine exigea près de trois mois, elle ne put être montée dans le local spécial qui avait été disposé à cet effet, que dans le courant de juin, et ce ne fut qu'après de longs tâtonnements, qu'il nous fut possible de la faire fonctionner de manière à pouvoir constatuer des résultats positifs en rapport avec ce que la théorie m'avait indiqué.

Cette nouvelle machine est composée d'un piston creux en fonte de fer de $1^{m}50$ de longueur, de $0^{m}40$ de diamètre, alésé sur toute sa longueur; une bielle fixée à l'extrémité de la tige de ce piston s'adapte à une manivelle fixée à un arbre de 10 centimètres de diamètre sur lequel est établi un volant du poids de 3,000 kilogrammes.

Le piston de la machine joue dans le cylindre de manière à laisser entre eux un intervalle d'un demi-millimètre. La vapeur est contenue par une garniture en étoupe renfermée dans un stuffen-box placé à l'extrémité du cylindre.

Entre le cylindre et le générateur, se trouve une pièce de fonte percée de deux ouvertures répondant à l'une et à l'autre des deux branches du

générateur, et débouchant dans le cylindre; l'ouverture supérieure est munie d'un clapet qui permet à la vapeur de passer du cylindre dans le générateur pendant le coup négatif; un autre clapet placé dans l'ouverture inférieure laisse pénétrer la vapeur du générateur dans le cylindre, au commencement du coup positif; en sorte que la vapeur accomplit continuellement un mouvement de rotation qui lui permet d'aller puiser à chaque coup de piston, dans le générateur, la chaleur qu'elle a perdue en produisant la force mécanique.

En arrière du clapet supérieur, du côté du condenseur, il y a une tige de fonte de fer, percée d'une ouverture de 5 centimètres de diamètre, qui communique à un condenseur de cuivre de 12 litres de capacité : ce condenseur est contenu dans une bâche de fer-blanc remplie d'eau qui fait l'office de refrigérant; la communication entre le générateur et le condenseur est établie au moyen d'un robinet de fonte de fer ayant même section que celle de l'ouverture sur laquelle il est placé; un second robinet établit une communication entre une chaudière à vapeur et le générateur; ils sont l'un et l'autre mis en mouvement par la machine elle-même au moyen d'excentriques, et ce sont là les deux seuls organes qui servent à régler tous ses mouvements.

Des soupapes de sûreté et des manomètres de Bourdon sont établis sur la chaudière et le générateur.

Nous n'avons pas cherché à apprécier, au moyen du frein de Prony, la quantité de puissance mécanique développée par la machine, parce que le frein n'aurait pu nous indiquer que des résultats trop éloignés de la vérité, d'autant plus que son établissement provisoire nous aurait fait négliger tous les petits soins qu'il eût été nécessaire d'apporter à son montage. Nous nous sommes contentés de constater, au moyen de manomètres, la pression de la vapeur sur le piston dans les diverses phases de son mouvement, ce qui atteignait le même but, en éliminant toutes les causes d'erreur provenant des défauts dans les détails de construction et de montage, défauts que l'on est certain d'atténuer dans l'exécution en grand, de telle sorte qu'ils ne dépassent pas ceux qui existent toujours dans les meilleures machines en usage dans l'industrie.

Aussitôt que la machine a été en état de fonctionner, nous nous sommes empressés de répéter les expériences sur la condensation de la vapeur surchauffée; nous avons porté le générateur au rouge, et la vapeur se trouvant tendue dans la chaudière à 7 atmosphères, elle a été introduite dans le générateur; son manomètre a indiqué de suite la même tension; on a fermé alors le robinet d'introduction, et ouvert immédiatement après celui qui mettait en communication le générateur avec le condenseur; la tension indiquée par le manomètre est alors tombée brusquement de 7 atmosphères à 3 atmosphères et demie : et lorsque le manomètre de la chaudière a indiqué 7 atmosphères et demie, elle est tombée à 3 atmosphères trois quarts,

Ces expériences, répétées un grand nombre de fois, ont toujours donné à peu près les mêmes résultats; nous avons attribué leur supériorité sur les premières que nous avions faites, à une meilleure disposition du condenseur, à des ouvertures plus larges, une température plus uniforme et plus élevée dans le générateur, etc. L'eau du réfrigérant était soulevée avec violence et projetée par-dessus ses bords; l'abaissement très-lent du manomètre indiquait plus tard une condensation de la vapeur saturée, on constatait donc deux phases bien tranchées et bien distinctes dans l'acte de condensation; la première ramenant subitement la vapeur surchauffée à l'état de saturation et lui faisant perdre la moitié de son ressort; la seconde la condensant avec une extrême lenteur et l'amenant à l'état d'eau liquide.

Lorsque la machine fonctionnait, il était nécessaire, pour entretenir son jeu d'une manière régulière, d'introduire à chaque coup de piston dans le générateur une certaine quantité de vapeur nouvelle, soit pour réparer les pertes de la machine, soit pour faire sortir du condenseur l'air dégagé pendant l'ébullition de l'eau et entraîné par la vapeur, soit pour produire quelque autre effet inconnu dont dépend le bon fonctionnement de la machine.

Il serait difficile, avec des données aussi imparfaites, d'estimer le travail de la machine, et c'est ce que je n'entreprendrai pas de faire. Je me contenterai de constater que, la pression de la vapeur étant dans le coup positif de sept atmosphères et demie au commencement, de 3 atmosphères à la fin, ce qui constitue une pression moyenne de 5 atmosphères; dans le coup négatif de 2 atmosphères et demie, l'effet utile de la machine est une pression de 2 atmosphères et demie, différence entre les pressions des coups positifs et négatifs. Cette pression représente un effort constant de $1^{k}25$ par centimètre carré, exercé sur le piston pendant toute la durée de sa course; or, cet effort est une fois et demie l'effort obtenu avec la machine de Watt.

La dépense, pour arriver à ce résultat, se réduirait à celle qui est nécessaire pour élever jusqu'à 400 ou 500 degrés la température de la vapeur saturée à 3 atmosphères et demie et à 140 degrés, dépense que nos appareils n'étaient pas assez parfaits pour constater, mais qui doit être très-faible, si l'on considère que, quelle que soit la rapidité avec laquelle nous ayons fait traverser la vapeur au générateur chauffé au rouge, le séjour qu'elle y a fait, ne s'élevant jamais qu'à une faible fraction de seconde, a toujours suffi pour amener sa température à un degré de chaleur approchant de celui des surfaces avec lesquelles elle se trouvait en contact; sans que nous ayons jamais pu remarquer, pendant ce temps, aucun signe sensible d'abaissement de température dans le générateur.

Il faut ajouter à cette dépense celle occasionnée par la vapeur introduite dans le générateur à chaque coup de piston pour réparer les pertes de la machine. Qu'est cette nouvelle dépense? Nous n'avons pas pu l'éta-

blir, mais nous croyons que la quantité de vapeur additionnelle ne doit pas s'élever au dixième de ce qu'elle est dans une machine de Watt, produisant le même effet. Nous avons pu constater, en outre, que la vapeur surchauffée cède sa chaleur avec une grande promptitude et une extrême facilité aux surfaces relativement plus froides avec lesquelles elle se trouve en contact; nous avons pensé dès lors que cette condensation aura également lieu à une température supérieure à celle de l'ébullition de l'eau, et qu'il conviendra de faire du réfrigérant une véritable chaudière à vapeur destinée à alimenter la machine elle-même, ce qui permettra de supprimer la chaudière employée actuellement à cet usage.

La vapeur en effet arrive dans le condenseur à une température de 4 à 500 degrés toute disposée à abandonner le peu de chaleur qui, en se dilatant, double son volume. Si cet effet est produit avec tant de rapidité, lorsque le condenseur est entouré d'eau à 100 degrés, il est à présumer qu'en augmentant les surfaces par lesquelles il est en contact avec l'eau du réfrigérant, et y injectant, comme Watt l'a fait, une faible quantité d'eau au commencement du coup négatif, eau qui, dans tous les cas, servira à la mise en train de la machine, la condensation aura lieu, à peu de chose près, aussi facilement lorsque l'eau du réfrigerant sera portée à 150 ou 160 degrés, température de la vapeur saturée au degré de tension où elle sera employée.

Cette nouvelle température étant celle de la vapeur saturée à la pression qu'elle doit avoir en entrant dans le générateur pour se surchauffer, l'eau du réfrigérant se trouvera ainsi tout naturellement et très-économiquement transformée en vapeur alimentant la machine.

C'est dans ces nouvelles conditions que nous la faisons actuellement modifier; elle sortira alors du caractère de machine d'essai pour faire un service régulier, et il deviendra possible d'apprécier exactement et avec certitude l'économie qu'elle présentera sur les autres systèmes actuellement en usage dans l'industrie.

Mais comme ces diverses modifications demanderont nécessairement un laps de temps assez considérable, j'ai pensé qu'après avoir annoncé, il y a deux ans, à l'Académie, l'intention où j'étais de mettre à exécution les idées que j'avais conçues pour le perfectionnement des machines à vapeur, il convenait, après un si long espace de temps, de lui faire part des succès que j'avais obtenus, et des espérances de réussite bien mieux fondées aujourd'hui qu'elles ne l'étaient alors. »

PERFECTIONNEMENTS

A LA COMMANDE DES BROCHES DANS LES MÉTIERS A FILER

Par **MM. BRUNEAUX,** père et fils, à Réthel

(PLANCHE 184)

Dans les appareils destinés au filage des matières filamenteuses de toute nature, la transmission de mouvement aux broches a eu lieu assez généralement par l'intermédiaire, soit de courroies, soit d'un tambour; ce système offrait de graves inconvénients que les auteurs du nouveau système de transmission de mouvement dont nous allons nous occuper ont convenablement annulés.

Par des procédés pour lesquels ils se sont fait breveter le 26 février 1855, ils étaient arrivés : 1° à supprimer les cordes et les tambours, en y substituant un système de commande tout particulier ;

2° A rendre la crapaudine supportant chaque broche, mobile, de telle sorte que l'on puisse arrêter instantanément le mouvement de l'une de ces broches sans s'opposer à celui des autres.

Sans changer le second point, les auteurs, par suite d'une étude plus approfondie du système de transmission, ont cru devoir modifier le premier point, sans pourtant devoir s'écarter du principe qu'ils se sont posé; la commande des broches directement sans l'intermédiaire des cordes et des tambours.

A cet effet, ils ont imaginé de substituer un tambour à denture hélicoïdale à l'ancienne courroie dentée qu'ils employaient.

Pour rendre d'ailleurs plus compréhensibles ces améliorations, l'on a indiqué dans la planche 184, figures 8, 9, 10 et 11, les nouvelles dispositions dont il s'agit.

La fig. 8 est une élévation de face d'une partie de l'assemblage des broches avec le tambour à denture hélicoïdale.

La fig. 9 est une vue partant du même assemblage;

La fig. 10 en est le plan coupé à la hauteur de l'axe du tambour de transmission de mouvement.

Enfin la fig. 11 indique le détail faisant comprendre le mouvement de désengrenage de la broche.

Dans ces dispositions, la broche A est munie de son pignon à dents hélicoïdales *b*; la partie inférieure de l'axe de la broche est supportée par une crapaudine *c*, faisant corps avec un levier coudé *d*, fig. 11, dont la queue *h* est terminée en forme de palette sur laquelle le doigt peut s'ap-

puyer; ce levier coudé est mobile lui-même autour d'un centre *d'*, fixé sur le plateau qui supporte toutes les broches. La crapaudine mobile *c*, qui s'engage dans une rainure pratiquée dans le support des broches, est constamment sollicitée par un ressort *f*, qui l'oblige à venir occuper une position nécessaire à l'engrenage du pignon de cette broche avec le tambour à dents hélicoïdales.

Chaque broche est munie d'un collet *a*, portant deux tourillons *a'a'*, s'engageant dans des supports montés sur la plaque métallique *m*, convenablement entaillée pour permettre au collet de prendre un mouvement de bascule.

Ces dispositions convenablement comprises, supposons que le tambour C, soit animé, par un moyen quelconque, d'un mouvement de rotation, ce mouvement, par suite de l'engrenage, se communiquera aux broches sans interruption; or, admettons que pour une cause quelconque, il convienne d'arrêter le mouvement de l'une des broches, sans pour cela être obligé de faire éprouver aux autres le même arrêt, il suffira d'appuyer le doigt sur la palette *h*, ce qui obligera le levier coudé à se mouvoir autour de son centre *d'*, déplacera la crapaudine *c*, et lui fera prendre la position ponctuée indiquée fig. 11, mouvement général qui sera facilité par les dispositions du collet *a*; il s'ensuivra donc que l'engrenage sera annulé pendant un certain temps entre cette broche et le tambour C, ce qui permettra, soit d'enlever la bobine qu'elle supporte, soit de rattacher le fil si besoin est.

L'on comprend qu'au lieu d'un tambour continu comme il est indiqué ici, l'on peut avoir une série de disques dentés convenablement qui seront montés sur l'arbre de transmission de mouvement.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

CHERCHE-FUITES MACCAUD. — BREVET D'INVENTION. — CONTREFAÇON.

COUR IMPÉRIALE DE PARIS.

Audience du 20 *décembre* 1856.

La cour reçoit N.... opposant à l'arrêt par défaut, en date du 2 octobre dernier; et statuant sur ladite opposition :

En ce qui touche les moyens de forme invoqués par le ministère public et repris par N.... dans ses conclusions : Maintient les motifs de son arrêt par défaut.

Au fond : — Considérant que si, antérieurement au 15 décembre 1853, date du brevet de Maccaud, l'air comprimé, soit par des soufflets à double soupape, soit par la pompe foulante, avec ou sans manomètre, a pu être employé pour essayer et éprouver la solidité ou la bonne confection des tuyaux et des canaux servant à la conduite et à la distribution du gaz d'éclairage, il résulte des faits et des documents de la cause que jamais avant cette époque *cedit procédé n'avait été employé à la recherche des fuites de gaz dans les appareils posés et en cours de service, recherche qui n'avait lieu que par le procédé connu sous le nom de* FLAMBAGE :

Considérant que c'est précisément pour remédier aux inconvénients et aux dangers du flambage que Maccaud a, le premier, imaginé de rechercher les fuites, en fixant au-dessus du tuyau distributeur de gaz *un raccord permanent*, et en adaptant à ce raccord sa pompe foulante avec manomètre, de telle sorte que le consommateur puisse, chaque jour et à chaque instant voulu, facilement rechercher les fuites existant dans son installation, et ce, sans toucher à ladite installation, ni démonter ou désorganiser en aucune façon l'appareil d'éclairage;

Considérant que la combinaison de ces quatre éléments connus (*la pompe foulante, la soupape, le manomètre, le raccord à demeure*) et leur emploi, faits pour la première fois en vue de la recherche des fuites journalières du gaz dans les installations d'éclairage, *constituent une application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat industriel, et que dès lors ce système est essentiellement brevetable;*

Considérant que la nouveauté de cette application, attestée du reste, et par les nombreux documents du procès, et par l'accueil fait au procédé dont il s'agit, par les hommes les plus compétents, résulte suffisamment de l'impossibilité où a été N.... d'établir *par des preuves sérieuses et désintéressées* qu'antérieurement au brevet Maccaud on eût jamais adapté aux installations du gaz *un raccord permanent* destiné à la recherche des fuites par l'air comprimé;

Considérant enfin que les témoignages produits et les prétendues autorités alléguées ne sauraient être opposées à Maccaud, puisque, dans aucune des circonstances auxquelles se réfèrent ces témoignages et ces autorités, l'air comprimé par la pompe, avec le manomètre, n'a été employé avec le raccord permanent pour la recherche journalière des fuites.

En ce qui touche les conclusions additionnelles prises par N.... :

Considérant que si, depuis l'ouverture des débats, il a été remis à la Cour des notes et mémoires auxquels N.... avait le droit de répondre, il résulte du plumitif de l'audience du 14 novembre dernier que ni Me Blanc, avocat dudit N...., ni le témoin Robert, indiqué comme présent dans l'auditoire, n'ont répondu à l'interpellation du président; que, du reste, la Cour, en remettant le prononcé de son arrêt à une époque ultérieure, a ordonné qu'il serait, par les parties, fourni toutes réponses et notes

qu'elles jugeraient utiles à l'exposé des moyens respectifs; qu'enfin, le témoin Robert a été entendu à l'audience du 21 novembre dernier.

En ce qui touche les nouvelles conclusions additionnelles de N.... à fin d'expertise :

Considérant que ces conclusions, déposées depuis la mise en délibéré de l'arrêt, sont tardives, et que, d'ailleurs, la Cour possède dès à présent tous les éléments nécessaires à sa décision;

Considérant que de l'examen auquel elle s'est livrée il résulte preuves suffisantes que le procédé revendiqué par Maccaud, avec ses organes et sa destination ci-dessus précisés, n'a jamais été pratiqué ou exécuté, ni par Robert ni par d'autres, soit à Paris, soit ailleurs, dans les mêmes conditions et avec la même combinaison des mêmes éléments, et en vue du même résultat industriel; que, par conséquent, ce n'est pas comme employé de Robert que Maccaud a expérimenté, pratiqué et confectionné les procédé et appareil brevetés à son profit;

Considérant enfin que c'est vainement que N.... ne prétend faire usage des robinets et pompe saisis chez lui et chez ses divers clients que pour l'essai des tuyaux qu'il pose, et non pour la recherche des fuites dans les appareils installés; que cette prétention est directement contredite et par les termes mêmes du brevet d'invention qu'il a pris, *le* 6 *février* 1856, *pour son appareil* TROUVE-FUITES, protecteur des tuyaux à gaz, et par les procès-verbaux de saisie, notamment par celui du 5 juin 1856, qui constate que les objets saisis avaient été fabriqués et établis pour l'application du procédé breveté à la recherche des fuites de gaz.

Adoptant, au surplus, et en tant que de besoin, les motifs des premiers juges en tout ce qu'ils n'ont pas de contraire à ceux du présent arrêt:

Déboute N.... de son opposition à l'arrêt par défaut du 2 octobre dernier;

Ordonne que ledit arrêt, ensemble le jugement du 19 août seront exécutés suivant leur forme et teneur;

Condamne N.... aux dépens faits sur son opposition à la requête du ministère public, et liquidés à 5 fr. 95 c., non compris le timbre, l'enregistrement, le coût et la signification du présent arrêt.

Fait et prononcé au Palais de justice, à Paris, le 20 décembre 1856, en l'audience publique de la Cour, où siégeaient, comme aux audiences des 5, 7, 14 et 21 novembre, MM. ZANGIACOMI, président, LENAIN, THÉVENIN, BONNEVILLE, LE PELLETIER D'AUNAY et FLANDIN, conseillers, lesquels, ainsi que Me Barbuat de Juranvigny, greffier, ont signé le présent arrêt.

PERFECTIONNEMENTS AUX BOBINOIRS

Par **MM. BRUNEAUX**, père et fils, à Réthel

(PLANCHE 184)

L'invention pour lequelle MM. Bruneaux père et fils ont demandé un brevet d'invention consiste dans l'idée d'enrouler, sur *deux cannettes distinctes* et superposées, deux mèches de laine ou de coton qui passent dans le même peigne, le même cylindre étireur et le même buffle frotteur.

De sorte qu'une machine de trente mèches, par exemple, en produit soixante, et par conséquent double son produit, en même temps qu'elle peut alimenter un nombre double de broches de métiers à filer.

Par ce moyen, il est facile de voir qu'avec un assortiment de machines qui, auparavant, alimentaient 1,400 broches avec un bobinoir finisseur de trente, on peut en alimenter 2,800, sans augmenter la mise de fonds du matériel, la main d'œuvre et l'entretien, ce qui produit, comme on le voit, une très-grande économie.

Il y a quelques années, les auteurs avaient imaginé un système analogue pour atteindre le même but, et qui consistait également à faire passer plusieurs mèches dans le même peigne et dans les mêmes frottoirs, mais sur une seule et même cannette.

L'emploi d'une seule cannette offrait de grands inconvénients qui ont fait rejeter ce système, le dévidage de ces cannettes ou bobines se faisant mal et occasionnait des cassures, des rattaches, etc., en un mot, de notables déchets.

MM. Bruneaux père et fils, tout en conservant le bénéfice de pouvoir faire le double de travail sur les mêmes machines, suppriment entièrement les inconvénients qui ont été signalés, et cela par la combinaison de *deux cannettes distinctes* et superposées.

On se rendra bien compte de cette disposition en examinant les fig. 12 et 13 de la pl. 184.

La fig. 1 est une élévation du nouveau bobinoir à double mèche enroulée sur deux cannettes différentes.

La fig. 2 en est un plan vu en dessus.

On voit par ces figures que, comme on l'a dit, les deux mèches *a* et *a'* passent distinctement et sans retomber, du cylindre étireur A sous les manchons en buffle B, B', pour se rendre, après avoir traversé les guides, aux porte-entonnoirs *b* et *b'*, sur les cannettes ou bobines C et C', sur lesquelles chacune d'elle s'enroule séparément.

Les tringles de frottoires D, D', garnies de tables de fer, sont mainte-

nues dans des coussinets ajustés sur les supports de fonte E; ces supports servent en même temps à soutenir les axes des frottoirs F et G garnis de tables de bois.

Les rouleaux des cannettes H H′ et les cannettes elles-mêmes sont superposées dans les supports de fonte I disposés à cet effet et fixés sur le bâtis J qui règne sur toute la longueur de la machine.

Les porte-entonnoirs *b* et *b′*, qui se multiplient en raison du nombre de cannettes, sont fixés à une unique tringle méplate K vissée sur le côté des supports E. Ces dispositions suffisent pour faire reconnaître l'exactitude des nouveaux procédés, leur simplicité et l'économie qui résulte de leur adoption dans les machines bobinoirs.

PROCÉDÉ DE PANIFICATION

PAR MM. MÈGE-MOURIÈS

Nous avons déjà parlé dans cet ouvrage, vol. VII, d'un mémoire présenté à l'Académie des Sciences, en 1854, sur les principes immédiats du son de froment et de leur rôle dans la panification et la nutrition des animaux, par M. Mège-Mouriès; mais nous n'en avons parlé que d'une manière très-succincte.

Depuis lors l'auteur a considérablement élaboré cette question, et il a soumis à l'Académie des Sciences, un nouveau et judicieux travail sur cette importante question de la panification, dont les principes ont été pleinement justifiés par les expériences faites en présence d'une commission nommée par l'Académie.

L'abondance des matières nous oblige à diviser cet article en deux parties et à renvoyer au prochain numéro la deuxième partie de cet intéressant article, que nous croyons devoir rendre textuellement.

PREMIÈRE PARTIE

DES RECHERCHES DE M. MÈGE-MOURIÈS AU POINT DE VUE THÉORIQUE.

M. Mège-Mouriès présenta à l'Académie, il y a trois ans, un travail sur le pain de son, d'après lequel il annonçait avoir trouvé sous le péricarpe, dans la partie interne du périsperme du grain, un principe actif ou ferment, que depuis il a appelé *céréaline;* ce principe, quoique appartenant au grain proprement dit, se retrouve en entier ou presque en entier dans le son et non dans la farine dite de première marque, qui est employée exclusivement à Paris à la préparation du pai blanc. M. Mège-Mouriès

reconnut à la solution de la céréaline préparée avec le son et l'eau, à une température inférieure à 50 degrés, la propriété de liquéfier l'amidon à la manière de la diastase, et il attribua à la présence de la céréaline dans la pâte du pain de son la propriété de donner une mie moins consistante que celle du pain blanc, parce que beaucoup d'amidon avait été modifié en matière soluble sous l'influence de la céréaline. Cette action de la céréaline semblait alors aux médecins qui prescrivaient dans certaines maladies le pain de son, expliquer comment la digestion en est plus facile que celle du pain blanc.

M. Mège Mouriès, en continuant ses travaux sur le pain de son et le pain blanc, est arrivé aux résultats remarquables que nous allons faire connaître. On avait toujours pensé avant lui que le pain bis doit sa couleur au son ; et en réfléchissant pouvait-on l'attribuer à une autre cause, lorsqu'on voyait tous les jours que le pain bis est fait avec de la farine qui renferme du son, tandis que le pain blanc provient d'une farine qui en est dépourvue ? Cependant ce raisonnement conduisait à une conclusion erronée, comme le démontrent les deux faits que nous exposerons après avoir donné une idée de la différence existante entre le procédé de panification pratiqué dans la boulangerie pour faire le pain blanc de Paris et le procédé nouveau de M. Mège-Mouriès.

PROCÉDÉ ORDINAIRE OU ANCIEN DE PANIFICATION PRATIQUÉ A PARIS.

Le pain blanc de Paris se fait avec la farine dite de première marque, c'est-à-dire celle qui, ne contenant pas de son, se compose de la fleur de farine, de la farine du premier gruau blanc et de la farine du deuxième gruau blanc. Si 100 parties de blé ont donné 70 de farine de première marque, on dit que l'on opère avec de la farine blutée à 70. Le reste du blé peut se composer de 10 de gros moyen et petit son, de 20 de gruaux bis renfermant 3 de son fin et 17 de farine blanche.

Voici le procédé :

1° A huit heures du soir, on prend un morceau de pâte composée de 8 kilogrammes de farine et de 4 kilogrammes d'eau........... $12^{k}000$

On l'abandonne à lui-même jusqu'à six heures du matin : c'est le levain de chef.

2° Alors on y ajoute 8 kilogrammes de farine et 4 kilogrammes d'eau : c'est le levain de première....................... $12^{k}000$

3° A deux heures de l'après-midi on ajoute 16 kilogrammes de farine et 8 kilogrammes d'eau : c'est le levain de seconde....... $24^{k}000$

4° A cinq heures on fait le levain de tout point en ajoutant 100 kilogrammes de farine et 52 kilogrammes d'eau tenant de 200 à 300 grammes de levûre.............................. $152^{k}200$

Total des levains........ $200^{k}200$

5° A sept heures on ajoute aux levains 132 kilogrammes de farine, 68 kilogrammes d'eau tenant de 300 à 600 grammes de levûre, et 2 kilogrammes de sel marin; on pétrit pour faire la pâte.. 402,200

Avec cette quantité de pâte on fait cinq ou six fournées en opérant de la manière suivante :

PREMIÈRE FOURNÉE. — Elle se compose de la moitié de la pâte précédente que l'on divise pour la mettre en pannetons où elle lève, après quoi on met au four.

Le pain de première fournée est aigre, légèrement bis et non fendu.

DEUXIÈME FOURNÉE. — La moitié de la pâte restant de la première fournée est mêlée à 132 kilogrammes de farine et 68 kilogrammes d'eau environ tenant de 300 à 600 grammes de levûre, et 2 kilogrammes de sel. La deuxième fournée ne se compose que de la moitié de la pâte. Le pain est plus blanc et meilleur que celui de la première fournée.

TROISIÈME FOURNÉE. — La moitié de la pâte restant de la deuxième fournée est mêlée à 132 kilogrammes de farine et 68 kilogrammes d'eau tenant 300 grammes de levûre, et 2 kilogrammes de sel. La troisième fournée ne se compose que de la moitié de la pâte.

QUATRIÈME FOURNÉE. — Elle se prépare comme la précédente.

CINQUIÈME FOURNÉE. — Elle se prépare comme les précédentes. Elle donne tous les pains dits de luxe.

PROCÉDÉ NOUVEAU DE PANIFICATION DE M. MÈGE-MOURIÈS.

On suppose que 100 kilogrammes de blé moulu ont donné :

72k720 de fleur de farine et de gruaux blancs.
15k720 de gruaux bis.
15k560 de son.

1° A six heures du soir on met dans 40 litres d'eau à 22 degrés environ, 70 grammes de levûre pure, ou 708 grammes de levûre ordinaire du commerce, et 100 grammes de glucose. La température du lieu où l'on abandonne ces matières doit être de 22 degrés environ.

2° Le lendemain matin, à six heures, le liquide est saturé de gaz acide carbonique. Nous verrons plus bas l'influence de cette solution sur la céréaline.

On y délaie les 15k720 de gruaux bis. La fermentation commence immédiatement.

3° A deux heures de l'après-midi on ajoute 30 litres d'eau, et on passe au tamis de soie ou d'argent pour séparer le son moyen et le son fin que contenaient les gruaux bis.

(Ce son exige, pour être privé d'eau farineuse, 30 litres d'eau et un

nouveau passage au tamis. Cette eau, contenant 1k800 de farine, sert à étendre le levain de l'opération suivante).

4° Les 70 litres avec lesquels on a traité les gruaux, après avoir passé au tamis, donnent 55 litres environ avec lesquels on réduit les 72k720 de farine blanche en pâte après avoir ajouté 700 grammes de sel marin.

La pâte est mise dans des pannetons où elle fermente.

5° Elle est mise au four.

On va voir que le pain de M. Mège-Mouriès est fait, en définitive, avec

72k720 de farine blanche et 12k720 prov. des gruaux bis.

M. Mège-Mouriès n'a pas toujours employé la glucose. Ainsi, dans le procédé qu'il présenta à l'Académie, aux 40 litres d'eau de Seine il ajoutait 26 grammes d'acide tartrique, et aux 30 litres d'eau qu'il mettait après la fermentation il en ajoutait 20 autres grammes : il prescrivait d'en ajouter davantage avec une eau plus riche en sous-carbonate de chaux que ne l'est l'eau de Seine. Au reste il se guidait sur la couleur du papier de tournesol qui devait être sensiblement rougie. L'acide citrique et le vinaigre même employés de la même manière produisaient le même effet.

Plusieurs personnes ayant exprimé à M. Mège-Mouriès l'opinion qu'un acide ajouté au pain pouvait avoir des inconvénients sinon réels, du moins d'être l'occasion de préventions contre son procédé, il a été conduit par ce motif à le modifier en supprimant toute addition d'acide.

Nous reviendrons plus tard sur la différence du procédé ordinaire et du procédé nouveau.

Exposons maintenant les deux faits propres à démontrer que la couleur du pain bis n'est pas produite par le son comme on l'avait toujours pensé avant M. Mège-Mouriès, mais qu'elle est le rosultat même du procédé ordinaire au moyen duquel on le prépare.

Premier fait. — En opérant la panification par le procédé de M. Mège-Mouriès avec de la farine qui peut retenir de 2 à 5 parties de son que l'on ne sépare pas de l'eau, où on a délayé les gruaux en la passant au tamis de soie ou d'argent, on obtient un pain d'une très-légère teinte orangeâtre fort distincte de la couleur brune du pain bis qu'on aurait obtenu en travaillant la farine des gruaux bis par le procédé ordinaire. En regardant à la loupe, ou même à l'œil nu, la mie du pain préparé par le nouveau procédé, on aperçoit que la teinte orangeâtre est produite par des pellicules de son disséminées dans une mie blanche.

Deuxième fait. — La contre-preuve de l'expérience précédente est dans le fait suivant, dont le rapporteur doit la connaissance à l'honorable lieutenant-colonel Favé, officier d'ordonnance de l'empereur.

Un étranger avait proposé à S. M. l'acquisition d'un procédé au moyen duquel, disait-il, on employait toute la farine pure du froment à la confection du pain blanc. Le procédé consistait à séparer la pellicule colorée du grain, c'est-à-dire le péricarpe, au moyen du dépiquage; dès lors toute

partie colorée se trouvant exclue, il semblait, d'après l'opinion commune, que le pain devait être blanc. Or, c'est cependant ce qui n'arriva pas dans l'expérience qui fut faite à Scipion en présence de MM. Favé et Salone. Le pain était bis, au grand étonnement de ces messieurs et de l'inventeur lui-même.

Conséquemment, ainsi que M. Mège-Mouriès l'a avancé, la couleur du pain bis n'est pas due, comme on l'avait pensé avant lui, à la présence du son dans la farine, mais au procédé de panification, puisqu'il fait par son procédé du pain qui n'est pas bis avec de la farine contenant du son, et, d'un autre côté, qu'avec de la farine dépourvue de son, mais qui est panifiée par l'ancien procédé, on peut obtenir du pain bis, ainsi que cela est arrivé à Scipion.

Il s'agit d'exposer comment M. Mège-Mouriès est arrivé à cette conclusion.

Il s'est livré avant tout à une étude si exacte de la structure du grain de froment sans recourir au microscope, que ses résultats ont été pleinement confirmés par une anatomie microscopique de ce grain, faite à la sollicitation du rapporteur, par un jeune botaniste dont l'Académie a eu l'occasion d'apprécier le mérite. Nous parlons de M. Trécul, aujourd'hui aux États-Unis.

Le grain de froment se compose du péricarpe et du grain proprement dit.

A. Péricarpe. — Le péricarpe se compose de trois parties, suivant M. Mège-Mouriès et M. Trécul.

1° La partie externe. — Elle est incolore et ne présente aucune cellule : c'est l'épicarpe de M. Mège-Mouriès et la cuticule de M. Trécul;

2° La partie médiane. — Des cellules colorées en jaune la constituent : M. Mège-Mouriès l'appelle sarcocarpe;

3° La partie interne. — Comme la précédente, elle est formée de cellules : les deux observateurs l'appellent endocarpe.

B. Grain proprement dit. — Il se compose de deux enveloppes : le testa et la membrane interne; du périsperme ou albumen et de l'embryon.

MM. Mège-Mouriès et Trécul sont parfaitement d'accord sur la composition anatomique du son.

Celui-ci provient de la rupture ou déchirure par froissement ou par pression du péricarpe auquel adhèrent les deux enveloppes du grain avec les grandes cellules externes du périsperme et quelques cellules placées au-dessous renfermant des globules d'amidon.

Les grandes cellules externes du périsperme ne contiennent pas d'amidon ; les deux observateurs sont d'accord. Suivant M. Mège-Mouriès, elles renferment principalement de la céréaline et de la caséine végétale. Le gluten avec l'amidon sont au-dessous.

Nous ajouterons que l'un de nous, M. Payen, avait observé des faits

analogues à ceux qui l'ont été par M. Trécul; ils sont décrits dans le tome IX des *Savants étrangers*.

Cette exposition de la composition anatomique du grain de froment fera comprendre, mieux qu'on ne l'aurait comprise sans elle, la manière dont M. Mège-Mouriès envisage la panification au point de vue chimique.

Il admet la composition immédiate du froment telle qu'elle est donnée par les chimistes, sauf qu'il a été conduit par ses propres recherches à y reconnaître l'existence d'un principe qu'il appelle céréaline et qui, comme la caséine végétale et le gluten, acquiert la qualité d'un ferment par une légère modification due peut-être au contact de l'air. Ces trois principes sont azotés.

Céréaline. — Elle est soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool.

Elle agit comme ferment sur l'amidon, la dextrine, le glucose, le sucre de canne.

Sa solution aqueuse perd son activité par la chaleur à partir de 60 degrés, et lorsqu'on la précipite par l'alcool concentré ou par des acides, même l'acide carbonique.

Un liquide formé de 9 parties d'eau et de 1 d'alcool la précipite sans la priver de son activité.

La diastase perd la sienne de 90 à 100 degrés; sous ce rapport, elle diffère donc de la céréaline.

La céréaline transforme l'empois d'amidon en dextrine, la dextrine en glucose, et la glucose en acide lactique et même en acide butyrique, quand le contact est prolongé.

Lorsque l'amidon est en globules et dans l'eau, l'action de la céréaline ne commence qu'à 50 degrés environ.

La céréaline, en réagissant sur l'amidon, ne donnant pas de gaz acide carbonique, serait incapable de faire lever la pâte de farine, si elle agissait seule dans la panification.

Elle donne au lait de son la propriété de s'aigrir et de se colorer sous l'influence de l'air.

Elle altère profondément le gluten; celui-ci, entre autres produits, donne de l'ammoniaque, une matière dont la couleur brune rappelle l'apparence des matières qu'on a appelées ulmine, et un produit azoté capable de transformer le sucre en acide lactique.

Caséine. — La caséine, comme la céréaline, est azotée, soluble dans l'eau, et insoluble dans l'alcool : elle est précipitable par les acides.

Quoiqu'elle soit pour ainsi dire sans action sur l'amidon dans les circonstances où la céréaline agit, cependant il ne serait pas exact de dire qu'elle est absolument inerte, car, avec le temps, elle peut le convertir en dextrine, en glucose et en acide lactique.

Gluten. — Le gluten, abandonné quelque temps à lui-même, devient un ferment capable de transformer l'amidon en dextrine, celle-ci en glucose, et celui-ci en alcool et en acide carbonique.

Voici comment M. Mège-Mouriès conçoit que les choses se passent dans la panification par l'ancien procédé et par le nouveau :

A. PANIFICATION PAR L'ANCIEN PROCÉDÉ.

(a) PAIN BIS. — La farine qui donne le pain bis renfermant tous les principes immédiats du grain de froment, se trouve par là même disposée à éprouver le plus grand changement de la part des principes immédiats faisant fonction de ferments.

La céréaline, le plus énergique des ferments de la farine de blé, se trouvant dans la farine propre à faire du pain bis en une proportion bien plus forte que dans la farine blanche de première qualité dépourvue de son, il n'est point étonnant que son action prédomine sur celle de la caséine et du gluten, qui eux-mêmes font aussi fonction de ferments.

La conséquence est la prédominance de la fermentation lactique sur la fermentation dextrique, glucosique et alcoolique, que la caséine et le gluten tendent à produire.

Cette prédominance est telle, qu'il se produit d'abord plus de dextrine, plus de glucose et plus d'acide lactique proportionnellement à l'alcool et au gaz acide carbonique, cause du lever de la pâte, et ensuite aux dépens du gluten, de l'ammoniaque et d'une matière brune ; enfin, une portion de gluten passe elle-même à l'état de ferment lactique, et, pendant la cuisson, il y a de l'amidon qui se transforme encore en dextrine et en glucose.

On voit donc comment cette réaction explique la coloration du pain bis et le développement de l'ammoniaque ; on voit, en outre, comment la diminution du gluten et son altération, la prédominance de matières solubles, telles que la dextrine et le glucose, expliquent le peu de fermeté de la mie du pain bis, sa mollesse, son état poisseux, et son inaptitude à servir à la confection de la soupe.

On voit encore ce qu'on doit penser de l'opinion par laquelle on attribue au pain bis, d'une manière absolue, une propriété nutritive supérieure à celle du pain blanc. Dans le cas où, à poids égal, il serait démontré qu'il existe plus de matière azotée dans la farine qui sert à le préparer que dans la farine blanche, ce ne serait point un motif d'en conclure une supériorité de propriété nutritive en faveur du pain bis, puisque, par le fait de la panification, les principes azotés sont susceptibles de s'altérer et de donner de l'ammoniaque entre autres produits.

(b) PAIN BLANC. — La farine blanche avec laquelle on fait le pain de première qualité ne contient point ou presque pas de céréaline. Celle-ci, comme nous l'avons dit, ayant été enlevée en totalité ou presque en totalité avec les divers sons, la farine blanche se trouve dès lors dans une condition favorable à ce que la fermentation alcoolique, indispensable au lever de la pâte, prédomine sur la fermentation lactique.

La pâte de farine blanche a éprouvé, avant d'être introduite dans le four, trois fermentations : l'alcoolique, l'acétique et la lactique.

La première doit prédominer sur les deux autres. Elle se fait aux dépens de la glucose, qui, si elle n'existait pas dans le grain de froment, s'est développée plus tard dans la farine ; elle est déterminée par du gluten ferment, lorsqu'on n'a pas ajouté de levûre à la pâte. Pour que la fermentation alcoolique soit convenable, il faut que, dans le temps où la pâte a été divisée en pains, il se produise la quantité de gaz acide carbonique susceptible de faire lever la pâte, c'est-à-dire de la soulever sans en rompre la couche superficielle, qui sera la croûte dans le pain cuit ; or, cette condition n'est remplie qu'autant que le gluten conserve toute sa ténacité.

M. Mège-Mouriès, après avoir parlé de l'inconvénient d'un trop grand développement de gaz acide carbonique qui soulèverait la pâte, la romprait, insiste sur l'inconvénient d'un levain trop acide, trop fermenté, en un mot disposé à produire la fermentation lactique ; inconvénient tel, qu'en agissant à l'instar de la céréaline, il donne avec la pâte de farine blanche un pain plus ou moins coloré.

B. PANIFICATION PAR LE PROCÉDÉ DE M. MÈGE-MOURIÈS.

Le procédé de M. Mège-Mouriès consistant en trois opérations principales : 1° la mouture ; 2° la préparation de la pâte avec la farine blanche et l'eau où les gruaux bis ont fermenté, et 3° la cuisson de la pâte levée, est plus simple que ne le sont les procédés anciens au moyen desquels on prépare le pain blanc et le pain bis, comme nous le verrons dans la IIe partie.

1° MOUTURE. — Dans ce procédé, le blé ne passe qu'une fois sous la meule ; un seul blutage suffit pour obtenir : 1° la farine blanche, composée de la fleur de farine et des gruaux blancs ; 2° les gruaux bis ; 3° les sons grossiers et moyens.

2° PRÉPARATION DE LA PATE. — Il suffit de soumettre à une fermentation alcoolique des gruaux bis délayés dans quatre fois leur poids d'eau, au sein de laquelle ont fermenté préalablement de la levûre et de la glucose (1), 1° pour neutraliser, sinon absolument la céréaline, du moins la plus grande partie de son activité lactique ; 2° pour séparer le son fin ; 3° pour faire qu'en ajoutant à la farine blanche l'eau fermentée des gruaux bis avec son dépôt, on ait une pâte qui représente toute la partie farineuse du grain de froment.

L'avantage de ce procédé est non-seulement la séparation du son fin, mais la neutralisation de la céréaline et une production d'une nouvelle quantité de levûre suffisante pour imprimer à toute la pâte de froment le

(1) Quand on veut supprimer l'addition de l'acide tartrique ou de tout autre acide organique.

degré de fermentation alcoolique le plus convenable pour le lever de la pâte.

La levûre et la glucose ajoutées à l'eau des gruaux sont la cause de la neutralisation de la céréaline, et la preuve en est qu'en laissant dans la pâte de trois à cinq parties de son, au lieu de pain bis on a un pain dont la mie est incontestablement blanche, comme nous l'avons vu plus haut.

D'un autre côté, si la fermentation donne lieu à une neutralisation de la levûre ajoutée, il s'en forme une quantité plus grande que celle qui est neutralisée. Dès lors cette eau de gruau est éminemment propre à imprimer le mouvement de la fermentation alcoolique à la pâte résultant de la totalité de la farine des grains de blé. C'est ce qui explique la légèreté du pain de M. Mège-Mouriès.

3° Enfin la CUISSON est en tout la même que celle qu'on opère par l'ancien procédé. (*La suite au prochain numéro.*)



PROCÉDÉ POUR RENDRE INALTÉRABLE LA SURFACE DES PIERRES, DES PLATRES, ETC.

PAR M. DAINES.

Cette invention consiste en un procédé au moyen duquel on peut rendre la surface des pierres, briques ou compositions employées dans les constructions, capables de résister aux effets destructifs de l'atmosphère et de l'humidité, et de les préserver ainsi de la ruine.

Pour arriver à ces résultats, on emploi une dissolution de soufre sublimé dans de l'huile de lin ou d'autre huile, dans la proportion d'une partie de soufre sur huit parties d'huile.

Ces ingrédients sont placés dans un vase de terre et chauffés dans un bain de sable à la température de 266 ou 278 degrés Fahrenheit, jusqu'à ce que le soufre soit dissous.

Cette dissolution, lorsqu'elle est refroidie, est étendue sur la surface des constructions ou des matériaux de construction au moyen de la brosse ou de toute autre manière convenable.



SYSTÈME DE ROUES INDÉPENDANTES

POUR CHEMINS DE FER

PAR M. RIVES

(PLANCHE 184)

L'idée d'employer sur les chemins de fer des roues indépendantes l'une de l'autre n'est pas nouvelle; ce moyen a été indiqué et pratiqué en France, en Angleterre et ailleurs, mais les systèmes que l'on a proposés n'ont pas eu d'application suivie, parce que la roue mobile ne présentait pas la même solidité que la roue calée pour résister au mouvement rapide des chemins de fer. Le système que l'auteur propose a précisément pour but de donner à la roue mobile la même rigidité qu'a la roue calée, et par conséquent de pouvoir s'appliquer avec le même succès, tout en donnant au système des avantages supérieurs à ceux obtenus jusqu'à ce jour. L'on a indiqué dans la pl. 184, fig. 14, les dispositions qui semblent convenables pour atteindre le but que l'on se propose; cette figure est une coupe des roues faites par l'axe de l'essieu.

Sur cet essieu CC sont montées deux roues M et M'; la roue M est calée sur l'essieu, et la roue M' est mobile et peut tourner sur cet essieu; celle-ci porte un tube TT, qui peut être rapporté, mais qu'il est préférable d'obtenir du même jet que le moyeu, ainsi qu'il est tracé ici. Ce tube vient porter contre le moyeu de la roue calée et y est maintenu avec la roue par une virole V qui est fortement chassée sur l'essieu. Le tube porte deux réservoirs d'huile *aa*, lesquels sont fermés, une fois que l'huile est introduite, par des vis *a' a'*. Une rondelle en cuir *nn* est fixée sur le moyeu de la roue calée; elle est destinée à envelopper l'extrémité du tube, afin d'empêcher l'huile de s'échapper.

De cette disposition, il résulte que pour un wagon muni de ce système de roues, et marchant en ligne droite, que la roue mobile ne tourne pas sur l'essieu, puisque chacune des roues fait le même chemin, mais que dès que l'on s'engage dans une courbe, les roues qui sont en dehors et qui marchent sur la ligne des rails extérieurs parcourant une ligne plus longue, tournent sur l'essieu, et cela d'une quantité égale à la différence du chemin qu'elles ont à parcourir. Cette circonstance est utile à remarquer, parce que l'on pourrait croire que la roue mobile tourne continuellement sur l'essieu, et par suite on pourrait craindre le frottement considérable qu'il en résulterait, tandis qu'elle ne tourne que de la différence correspondante à celle des rayons des courbes.

L'on a dit que la roue mobile était aussi bien maintenue sur l'essieu que la roue calée, et en effet, la stabilité d'une roue en mouvement dépend de la longueur de l'essieu comparée à son diamètre ; plus l'essieu est long par rapport au diamètre de la roue, plus la stabilité du système est grande, car ce sont les extrémités de l'essieu qui servent de portée à la roue ; or, dans ce système, la roue mobile remplit précisément cette condition : le tube est plus long que le diamètre de la roue, la portée est presque la même que celle de la roue calée, puisqu'elle compte du moyeu de la roue à l'extrémité du tube, là où le frottement a lieu. On peut donc dire que la roue mobile dans ce cas est aussi bien maintenue et aussi stable que la roue calée.

Faire ressortir les avantages de ce système de roues paraît inutile, ils ressortent de la construction. Les inconvénients des roues solidaires et coniques disparaissent avec les roues indépendantes et cylindriques, et l'auteur espère réaliser par ce système les avantages suivants :

1° De pouvoir passer facilement dans les courbes; 2° d'éviter le glissement dans les lignes droites, puisque les roues cylindriques roulent sans glisser ; 3° de diminuer considérablement la force de traction ; 4° de détruire la force de torsion des essieux, torsion qui a évidemment lieu dans les courbes, et par suite de diminuer les chances de rupture ; 5° d'obvier à l'usure rapide des roues et des rails ; 6° de n'être pas assujetti à avoir des roues d'un diamètre rigoureux, chacune d'elles faisant un nombre de tours en rapport avec leur circonférence ; 7° de détruire le mouvement de lacet ou du moins de l'affaiblir considérablement, et en général de donner aux trains plus de stabilité. Il y aurait bien d'autres avantages à signaler si l'on voulait considérer la nécessité où l'on est aujourd'hui de donner du jeu à certaines pièces des wagons, pour faciliter l'engagement dans les courbes, notamment dans les plaques de garde, les boîtes à graisse, etc., on reconnaîtra que ce jeu, qui est si funeste à la destruction de ces wagons, peut être supprimé.

Il importe également de se rendre compte si les dépenses supplémentaires sont en rapport avec les avantages signalés, et ne devraient pas y faire renoncer; mais d'après la description, l'on se rend compte qu'elle ne sera pas considérable. En effet, elle consiste en un tube additionnel, alésé sur une petite partie de sa longueur, dans l'addition d'une rondelle de calage et d'une rondelle de clôture : on se demande si cette dépense supplémentaire dépassera 25 francs, dépense tout à fait insignifiante comparée aux avantages précités.

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DE L'ALUMINIUM

PAR M. SAINT-CLAIR DEVILLE

La place que doit occuper l'aluminium dans les classifications chimiques est assez difficile à déterminer. Dans les mémoires qui ont été publiés sur cette matière, l'on a rangé l'aluminium à côté du fer et du chrome en partant des principes d'après lesquels M. Thenard a disposé ses groupes de métaux. Les expériences qui ont été faites depuis sur le silicium, qui a aussi bien des analogies avec l'aluminium, ont modifié les opinions à cet égard et ont amené à rechercher à un point de vue particulier les propriétés chimiques de ce métal, surtout dans ses rapports avec les diverses températures auxquelles on les manifeste. MM. Gay-Lussac et Thenard, dans leur belle expérience sur la préparation du potassium au moyen de la potasse et du fer, ont déjà fait voir qu'à la température blanche le fer se conduit comme un métal alcalin, supérieur même au potassium quant à son affinité pour l'oxygène. Un certain nombre de faits de ce genre, des expériences tentées dans des appareils très-fortement chauffés, permettent de dire que l'interversion des affinités avec les températures se présentent dans un grand nombre de cas. L'aluminium va en fournir de très-curieux exemples.

L'aluminium à basse température se conduit comme un métal susceptible de produire une base faible; par conséquent, sa résistance aux acides, l'acide chlorhydrique excepté, est proportionnée au peu d'énergie de cette base. A la température ordinaire et en présence de l'eau, la tendance acide de l'alumine est plus prononcée : aussi l'aluminium n'a de réactions énergiques qu'en présence des bases fortes, telles que la potasse et la soude dissoutes dans l'eau. Cependant cette affinité est encore insuffisante pour déterminer la décomposition de l'eau par l'aluminium dans la potasse monohydratée à la température de sa fusion. A l'aide d'une chaleur très-élevée, on ne doute pas qu'il pût y avoir formation de potassium avec un pareil mélange, si l'on pouvait se mettre dans la condition de l'expérience de MM. Gay-Lussac et Thénard. Malheureusement les vases manquent complétement pour la réaliser avec l'aluminium.

L'aluminium ne formant pas de protoxyde, par suite n'ayant aucune tendance à former un oxyde salin, sa résistance à l'oxydation à des températures très-élevées et son inaltérabilité à l'air sont excessivement prononcées, comme l'ont montré, M. Wohler et l'auteur. C'est la même raison qui fait que la vapeur d'eau l'attaque si peu quand il est pur. Toutes ces réactions lui sont communes avec le silicium.

A une température peu élevée et sans le concours de l'eau, l'alumine

joue encore le rôle de base faible, si bien que l'aluminium ne réduit aucun protoxyde au-dessous du rouge vif. Le métal allié à du plomb peut se purifier à la moufle et se coupeller, comme l'a montré M. Peligot. L'aluminium cuivreux noircit dans les mêmes circonstances par suite de l'oxydation du cuivre. Mais, à une température élevée, les rôles sont changés : l'alumine devient un acide et l'aluminium prend avec moins d'énergie toutes les propriétés du silicium : ainsi il décompose les oxydes de plomb et de cuivre avec production d'aluminates. Ce fait, que l'on a souvent observé et qui a été publié par MM. Tissier frères dans le *Compte rendu* de l'une des séances de l'Académie des sciences, paraissant en opposition avec ce qui était connu déjà sur cette question, l'on a cru devoir attirer l'attention de l'Académie sur le genre de considérations nouvelles qui ont guidé dans les expériences nombreuses que l'on a déjà commencées depuis longtemps, et qui se poursuivent chaque jour.

L'aluminium ne s'oxyde pas dans le nitre, à moins que la chaleur ne soit assez forte pour que le nitre lui-même soit décomposé. Alors il est devenu alcalin, et la température est assez élevée pour que l'interversion des affinités se manifeste : le phénomène d'inflammation qui l'accompagne indique une réaction énergique. Tous les jours on fond de l'aluminium dans le nitre pour le purifier au milieu d'un vif dégagement d'oxygène et au rouge sans qu'on ait rien à craindre; mais il faut bien se garder de faire cette expérience dans un cruset de terre. La silice du cruset est dissoute par la potasse, le verre ainsi formé est décomposé par l'aluminium, et dès lors le siliciure d'aluminium présente des propriétés spéciales. Son oxydation devant donner lieu à un silicate d'alumine s'effectue avec une énergie extraordinaire. Voici, pour le prouver, une expérience de cours que l'auteur fait depuis deux ans à la Sorbonne, et qui réussit toujours. Sur un têt, on place un peu de verre pilé bien tassé et disposé en forme de coupelle au centre de laquelle on met un morceau d'aluminium. Avec le dard du chalumeau à gaz oxy-hydrogène, on peut porter, sans l'oxyder sensiblement, la température de l'aluminium à un point très-élevé, puis on fond le verre, on le ramène au-dessus de l'aluminium pour les mettre en contact à haute température. Il se fait un alliage de silicium et d'aluminium, et quand, au moyen du dard du chalumeau, on découvre le bain métallique, il brûle avec un éclat extrême en lançant des étincelles blanches à la manière du silicium. C'est qu'en effet les borates et les silicates alcalins sont décomposés très-facilement par l'aluminium. Le métal dissout alors des quantités considérables de silicium et de plus faibles quantités de bore, qu'on en peut extraire, comme l'ont démontré depuis longtemps, M. Wohler et l'auteur. La même observation a été faite par M. Wohler pour le carbonate de potasse que l'aluminium décompose avec dépôt de charbon. En cela il se rapproche encore du silicium, dont l'action sur le nitre est nulle, comme l'a démontré Berzelius.

On voit combien dans des expériences de ce genre il est utile de tenir

compte des conditions de toute sorte au milieu desquelles on opère aussi bien que de la nature des vases et de la pureté des matières. On profitera de cette occasion pour recommander aux physiciens qui veulent faire sur l'aluminium des déterminations précises, de s'assurer à l'avance de la nature du métal sur lequel ils agissent et qui est mis dans le commerce avec des degrés de pureté encore très-variables, comme la plupart des métaux communs.



RÉDUCTION DE LA GALÈNE

PAR M. W. J. COOKSON.

Le but que l'auteur s'est proposé dans le traitement de la galène, est de séparer le soufre, de manière que l'agent de sulfuration puisse sans cesse resservir, et que le soufre éliminé puisse être recueilli et livré au commerce. Pour cela, on traite le minerai de plomb par le fer métallique ou l'oxyde de fer qui se combine avec le soufre au moment où il se sépare pendant le travail de la réduction.

On commence par mélanger la galène avec le fer métallique et on y ajoute une petite quantité d'alcali ou un fil neutre et du charbon. On soumet à la chaleur d'un four dans un creuset; le minerai est réduit à l'état métallique, et le fer, en s'unissant au soufre mis en liberté, forme un sulfure de fer qui, exposé à une atmosphère humide, se réduit en poudre.

On mouille ce sulfure avec de l'eau pour en faire une pâte épaisse qu'on moule en pâtons que l'on fait ensuite sécher à une chaleur modérée. En cet état, on brûle ces pâtons comme les pyrites de fer dans des chambres semblables à celles employées dans les fabriques d'acide sulfurique, ou bien on calcine ce sulfure de fer en poudre dans un four convenable pour cet objet.

Cette combustion ou cette calcination réduisent le sulfure à l'état d'oxyde qui contient encore un peu de soufre, de plomb et des sels; on le broye et on le mélange avec du charbon, puis on s'en sert pour réduire du minerai de plomb au lieu de fer métallique.

En conduisant convenablement l'opération, on obtient un rendement en plomb supérieur à celui que l'on recueille par les procédés de réduction ordinaire, résultat qui, on le suppose, est dû à la présence du plomb dans l'oxyde de fer qui a servi aux opérations précédentes. Au lieu de se servir de fer à l'état métallique dans le premier cas, on peut employer avantageusement des pyrites de fer calcinées, comme agent de désulfuration.



TRANSMISSION DE MOUVEMENT PAR POULIES

PAR M. LE BANNEUR

(PLANCHE 184)

Nous devons à M. Le Banneur de curieux renseignements sur les transmissions de mouvement par poulies, et nous ne pouvons mieux faire que de laisser l'auteur lui-même développer ses idées.

« L'emploi de deux poulies dont l'une conduit l'autre, par l'intermédiaire d'une courroie qui les conjugue, constitue un mode de transmission de mouvement très-simple et très-fréquemment appliqué dans l'industrie. Tout le monde connaît ces systèmes de poulies, généralement désignés sous le nom de *cônes*, au moyen desquels on rend variable, dans certaines limites, la vitesse transmise par un axe à un autre.

« Il semble de prime-abord que la courroie, supposée inextensible, qui enroule deux poulies avec une tension convenable, doit agir rigoureusement de même sur deux autres poulies dont l'une serait augmentée, et l'autre diminuée d'une même quantité quelconque, par rapport aux deux premières, dont elles conservent seulement les centres : ce qui, en d'autres termes, conduit à cette loi généralement admise, que la somme des diamètres des poulies conjuguées est constante.

« Tant que les axes des cônes sont suffisamment distants l'un de l'autre et situés dans un plan horizontal, ou dans des plans inclinés voisins du plan horizontal, le poids et la flexion de la courroie compensent ce qu'il y a de faux dans cette loi, et ont sans doute empêché qu'on s'en préoccupât. Mais si les poulies sont d'un grand diamètre, si les axes des cônes sont situés dans un plan vertical, ou dans des plans inclinés voisins du plan vertical, la courroie, convenablement tendue sur une couple de poulies, cessera d'agir complétement sur une deuxième couple, et pourra venir se briser sur une troisième, ainsi que je l'ai observé il y a plusieurs années, au tour à roues de locomotives, dans les ateliers de Perrache (Lyon). Obligé de remédier à ce défaut, et ne trouvant dans aucun traité de mécanique ce que j'appellerai la loi des diamètres conjugués, je fus obligé de me mettre à la recherche de cette loi, et voici le chemin que je suivis :

« Après avoir pris pour point de départ les deux poulies extrêmes oa, $o'a'$ du cône défectueux, et les avoir représentées à leur distance oo' (fig. 1, pl. 6), je menai leur tangente commune aa' qui représente la partie rectiligne de la courroie. On voit, à la simple inspection de cette figure, que la longueur totale de la courroie étant dans toutes ses posi-

tions, constamment divisée en deux parties égales, par la ligne des centres jf', ce qui sera démontré pour l'une de ces moitiés sera par conséadmis pour l'autre moitié.

« Considérons la ligne m, n comme une charnière perpendiculaire sur le milieu de la ligne des centres, et opérons le rabattement de la partie inférieure à cette ligne sur la partie supérieure. Le centre o viendra en o', la poulie du rayon oa se superposera sur la poulie du rayon $o'b'$, et la portion de courroie av prendra la position $b'v$. La demi-courroie $faa'f'$ a donc pris la direction $f'a'vb'j'$. Supposons maintenant la poulie de rayon $o'b'$ animée d'un mouvement croissant continu, le point v étant considéré comme une infiniment petite poulie de renvoi, autour de laquelle la courroie devra constamment passer, la poulie de rayon $o'a'$ sera animée d'un mouvement décroissant continu. Il résulte de cette hypothèse que les rayons $o'a'$, $o'b'$, seront eux-mêmes animés de deux mouvements, l'un linéaire, l'autre angulaire, dont l'effet simultané est de rendre ces rayons de moins en moins inégaux, de les rapprocher de plus en plus, jusqu'à ce qu'ils viennent se confondre en se superposant. Quelle que soit la loi qui préside aux transformations successives des rayons extrêmes $o'a'$, $o'b'$, ils formeront toujours avec leurs tangentes et la ligne $o'v$ une série non interrompue de triangles rectangles, dont cette ligne $o'vdel$ sera l'hypoténuse commune. Les sommets rectangles de tous ces triangles sont donc situés sur la circonférence de cercle de diamètre $o'v$, et que, à cause de cette propriété, j'appellerai *circonférence des contacts*.

« La circonférence des contacts est évidemment la loi des rayons, puisqu'elle est le lieu de leurs extrémités, et qu'elle détermine tous ceux dont la direction est connue. Cherchons maintenant la direction des rayons. Si nous considérons l'instant où les deux peulies oa, $o'a'$, sont devenues égales, leur tangente commune est évidemment parallèle à oo', et leurs rayons étant perpendiculaires à cette ligne, leur direction est connue, et par suite aussi leur grandeur, $oc = o'c'$. De plus la tangente à la poulie moyenne et le rayon de cette poulie sont bissecteurs des angles formés par les tangentes aux poulies extrêmes, et par les rayons de ces poulies extrêmes. Donc, angle $a'vc'$ = angle $c'vb'$, et parce que ces deux angles ont leur sommet situé sur la circonférence de diamètre $o'v$, ils interceptent sur cette circonférence deux arcs égaux $a'c'$ et $c'b'$. Mais pour que les deux rayons extrêmes $o'b'$, $o'a'$, animés d'un mouvement angulaire continu, aient parcouru dans le même temps des espaces angulaires égaux $a'c'$ et $b'e'$, il faut nécessairement qu'ils soient soumis au même mouvement angulaire, et j'en conclus que dans le trajet qu'ils font pour se rendre de leurs points de départ respectifs sur le rayon commun, ils sont, à chaque instant de leur parcours, à égale distance du but qu'ils doivent atteindre. Donc, si le point de contact a' a parcouru 1/2 arc $a'c'$, le point de contact conjugué b' a de son côté parcouru 1/2 arc $b'c'$. Telle est la loi des directions, au moyen de laquelle on pourra insérer entre les pou-

lies extrêmes d'un cône autant de poulies intermédiaires qu'on le voudra.

« Si on projette (fig. 1) toutes les poulies ainsi obtenues sur leurs diamètres *a, d, c, e, b*, la ligne *rs*, tracée tangentiellement à tous ces diamètres, est une ligne courbe, qui est évidemment une autre forme de la loi des rayons. Elle serait même la plus commode, si elle était facile à déterminer.

« Ce qui précède nous conduit donc au procédé graphique suivant, pour la construction des cônes :

« Étant données les poulies extrêmes d'un cône, *oa o'a'*, *ob o'b'*, divisez l'angle *a''vb''* formé par les tangentes à ces poulies extrêmes, en autant de parties égales, moins une, *a''d''*, *d''c''*, *c''e''*, *e''b''*, que l'on veut insérer de poulies, et les cercles menés du centre *o'* tangentiellement aux lignes de division *vd''*, *vc''*, *ve''*, *vb''*, sont les cercles des poulies qui répondent au problème. On arrivera encore au même but en divisant de la même manière l'arc *a'b'*, intercepté sur la circonférence des contacts par les circonférences des poulies extrêmes. Les rayons qui aboutissent aux points de division *d'*, *c'*, *e'*, sont les rayons des poulies cherchées. On pourrait aussi renverser le problème, et se donner la poulie moyenne, dont le rayon sert à déterminer le diamètre *o'v* du cercle des contacts. Remarquons encore que la 1/2 distance des centres *o'k*, étant fonction de la valeur du diamètre *o'v'*, la loi des rayons subit aussi l'influence de la distance des centres. Un même cône ne peut donc pas être rigoureusement employé à des distances différentes.

« Les courroies ne sont pas toujours enroulées directement sur les poulies conjuguées; on est quelquefois obligé de les croiser, ainsi que je l'ai indiqué (fig. 16). Dans cette disposition la partie rectiligne de la courroie demeurant, dans toutes ses positions, constamment parallèle à elle-même, devient évidemment constante. Or, si du 1/2 développement *fa a' f'* qui est constant, on retranche la partie non enroulée *a a'* qui est aussi constante, le reste *fa* + *f'a* sera une quantité constante. Donc, si on augmente l'arc *fa* d'une certaine quantité, il faut diminuer l'arc *f'a'* de la même quantité, pour que l'égalité de leur somme ne soit pas détruite. De plus, parce que ces arcs sont proportionnels à leurs rayons, la somme de ces derniers, et par suite celle des diamètres conjugués est constante, et la courbe *rs* est (fig. 16) une ligne droite. Nous arrivons ici à une loi qui paraît être en opposition complète avec celle de la fig. 15. Il ne sera peut-être pas impossible cependant de les soumettre toutes les deux à la même théorie. On peut en effet (fig. 16) considérer les tangentes *aa''*, *bb''*, comme se rencontrant en un point *v* situé à l'infini. La circonférence des contacts devient alors infiniment grande, et se confond avec la ligne droite *o'a'*, perpendiculaire sur la ligne des centres. On peut aussi de ce point *v* situé à l'infini, décrire l'arc de cercle *a''b''*, et opérer sur cet arc, ou sur celui des contacts *a'b'* (toujours fig. 16), comme je l'ai indiqué, sur les arcs *a''b''* et *a'b'* (fig. 15).

« Avant de clore cet article, déjà trop long peut-être, on fera remarquer qu'en développant (fig. 17) tous les arcs enroulés sur le prolongement de leurs tangentes, on obtient une série de lignes droites ox'', $a'''a''$, $d'''d''$, etc., toutes égales entre elles, et dont les extrémités s'appuient sans cesse sur deux circonférences de cercle. Cette propriété, tout au moins remarquable, est peut-être susceptible de quelques applications en mécanique, pour des excentriques par exemple. »

LE GRAND ORIENTAL

NAVIRE A VAPEUR DE 22,000 TONNEAUX

POUVANT PORTER 10,000 PERSONNES

Construit par **M. BRUNEL**

Ce furent les Anglais qui osèrent les premiers, en 1838, tenter sur des bateaux à vapeur (*le Sirius* et *le Great-Western*), la traversée de l'océan Atlantique, entre la Grande-Bretagne et New-York. Ce fut une compagnie anglaise qui, en 1843, fit le premier essai d'un grand steamer dont la coque était entièrement construite en fer. Ce steamer était *le Great-Britain,* il avait :

De longueur..................................	$98^{m}00$
De largeur....................................	$15^{m}50$
Sa machine était de la force de...............	1000 chev.

C'est encore une compagnie anglaise qui prend l'initiative de la plus gigantesque entreprise maritime dont on ait jamais entendu parler. Cette compagnie s'appelle la Compagnie orientale de navigation (*Eastern Steam-navigation Company*). Son but est d'emmener en Australie des émigrants et des marchandises, d'en ramener les hommes enrichis par l'or de la Californie. Il s'agit donc pour elle, non plus de cette bagatelle qu'on nomme la navigation transatlantique, mais d'un service régulier de communications rapides à établir sur une vaste échelle entre les colonies australiennes et la métropole. Il s'agit de faire franchir d'une seule traite, sans relâche, en moins de cinq semaines, à dix mille personnes, les mers qui séparent l'Angleterre de la Nouvelle-Hollande.

Or, aucun des grands navires qui existent aujourd'hui ne serait de taille à exécuter un pareil tour de force. On a pensé qu'il fallait créer, pour l'accomplir, un vaisseau géant qui non-seulement dépassât de moitié tous ses aînés par rapport à ses dimensions, mais fût en raison même de sa grandeur inusitée, construit sur un modèle et d'après un système nouveau.

C'est un ingénieur d'origine française, M. Brunel, qui a été chargé de mettre au jour ce colosse des mers, baptisé d'abord du nom symbolique de *Leviathan*, auquel on a substitué depuis celui de *Great-Eastern* (Grand-Oriental).

Les travaux s'exécutent à Milwall, près de Londres, sur les chantiers de MM. Scott-Russel. Ils touchent à leur fin à l'heure où nous écrivons. La coque du navire est entièrement terminée. Il en est de même des divers organes et appareils. Ce n'est donc point une conception théorique, mais une réalité visible et palpable.

Le plus grand steamer que l'on ait vu jusqu'à présent est le *Persia*, qui portait :

De longueur........................	112m00
De largeur.........................	13m70

Le Great-Eastern est presque deux fois aussi long, puisqu'il portera :

De longueur.................................	209m00
Sa largeur proportionnellement moindre sera de..	25m00
Et sa profondeur de........................	18m00

Son mode de construction se distingue, non-seulement des navires en bois, mais encore des autres navires en fer. Ces derniers avaient toujours été construits avec des plaques de tôle appliqués sur des membrures de fer forgé. A ce système, qui n'eût pas présenté, pour un aussi grand vaisseau, une solidité suffisante, on en a substitué un autre, remarquable surtout par son ingénieuse simplicité. Les murailles, formées de plaques de tôle assemblées entre elles comme celles des chaudières à vapeur, sont doubles et creuses. L'intervalle est maintenu par des cloisons entre-croisées. Il comprend, par conséquent, un certain nombre de cellules étanches, sans communication entre elles, ce qui aura pour effet de localiser les voies d'eau qui pourraient se produire, et de donner à la coque, avec une solidité comparable à celle qu'elle aurait si elle était en fer massif, une légèreté spécifique égale à celle des navires en bois.

La distance entre les deux parois est de.....	0m75
L'épaisseur des plaques est de.............	0m025

Chacune d'elles a été taillée avec d'énormes cisailles mues par une machine à vapeur, sur un patron particulier, puis passée sur des cylindres qui lui ont donné le degré de courbure nécessaire ; chacune a été numérotée comme le sont les pierres destinées aux constructions des voûtes, après quoi l'on n'a plus eu qu'à leur faire prendre la place qui leur était assignée par avance.

L'intérieur du navire est partagé transversalement en dix compartiments principaux par des cloisons en tôle placées à 18 mètres les unes des autres. Ces compartiments sont subdivisés de la même manière, selon les

besoins de l'aménagement. Le pont supérieur est double et cellulaire, comme les murailles. Les ponts inférieurs sont simples; ils divisent, dans leur hauteur, les compartiments transversaux.

On voit qu'il n'entre pas une parcelle de bois dans la coque. Le navire n'aura donc rien à redouter du feu. Pour ce qui est de l'eau, ses parties sont assemblées et disposées de telle sorte qu'une voie d'eau, même très-large, n'intéresserait jamais qu'une portion restreinte de sa capacité ; et si, par un choc violent, il se trouvait brisé en deux, trois ou quatre parties, chacun de ces débris ne pouvant être envahi par l'eau, continuerait de flotter comme le vaisseau lui-même.

Les appareils moteurs sont de deux sortes, roues à aubes et hélice.

Les roues qui ont un diamètre de 17m00 recevront un mouvement de quatre machines représentant une force nominale de...... 1,400 chev.

Chacune de ces machines est pourvue de sa chaudière.

Elle comprend un espace de........................... 15m00

Leurs cylindres ont un diamètre de.................... 1m85

Une course de... 4m20

Les machines destinées à faire tourner l'hélice sont également au nombre de quatre, alimentées par six chaudières.

Leur force est de..................................... 1,700 chev.

L'arbre de l'hélice a une longueur de................. 18m00

Il pèse... 60,000 kil.

Le diamètre de l'hélice elle-même est de.............. 7m30

En outre de ces puissants moyens de locomotion, *le Grand Oriental* aura six mâts de hauteur moyenne, dont deux porteront des voiles carrées; il aura aussi un foc d'étrave, mais point de beaupré : ce mât est supprimé afin de ne point charger l'avant sans nécessité. En général, on ne se servira guère de la voilure que pour appuyer le navire à la mer, si ce n'est lorsqu'il s'élèvera un bon vent frais, auquel cas ses 6 ou 700 mètres carrés de toile pourront lui donner, comme voilier, une marche supérieure.

La capacité totale de ce navire est de............. 22,000 tonneaux

Ses soutes à charbon contiendront................. 10,000 tonnes

Les autres soutes pourront recevoir, en marchandises... 5,000 —

De plus, et en outre de la place occupée par les machines, les magasins, les cuisines, etc., on y trouvera des chambres et des appartements spacieux, meublés avec un certain luxe de confortable et pouvant loger convenablement, en passagers de 1re classe.................. 800

Passagers de 2e classe................................ 1,800

Id. 3e classe................................ 1,200

Corps de troupes avec leur équipement................. 10,000

Il semble d'abord que la manœuvre d'un si grand navire doive exiger un nombreux équipage : cela serait vrai, si l'on n'avait touvé en notre siècle le moyen de remplacer presque partout déjà le travail des hommes

par celui des machines. La marine n'est pas restée sous ce rapport en arrière de l'industrie. Les Américains ont déjà inventé des matelots à vapeur (*steam-sailors*) ou domestiques à tout faire (*servants of all works*), qui, disent-ils, dépassent de beaucoup, sous le rapport de la docilité, de la vigueur, de la précision, les travailleurs humains. *Le Great Eastern*, pour son compte, n'embarquera pas plus de 500 de ces derniers. En revanche, il aura :

Pour la manœuvre des cabestans, des pompes, la levée des ancres, etc., deux *steam-sailors*, chacun de la force de 30 chevaux;

Pour alimenter les chaudières, dix autres appareils de ce genre, chacun de la force de 10 chevaux;

Enfin, pour faire tourner l'hélice lorsqu'il s'agira de régler les grands moteurs, deux petites machines de 20 chevaux.

Le total nominal des forces employées par ce vaisseau, tant pour sa marche que pour les manœuvres sera donc de. .... 3,300 chevaux, ce qui représente une force réelle presque double.

Pour ce qui est des moyens matériels usités jusqu'à présent dans le commandement des grands bâtiments, on comprend qu'ils seraient ici tout à fait insuffisants, et que le capitaine placé sur son estrade, entre les tambours des roues, ne saurait, à l'aide de porte-voix, se faire entendre à 100 mètres de distance, au milieu du bruit des machines, des sifflements du vent et du brouhaha de l'équipage et des passagers. Aussi est-il question d'employer, le jour et dans des circonstances ordinaires, un sémaphore; la nuit, et par des temps brumeux, des fanaux colorés. On a proposé même, et ce moyen sera, sinon préféré exclusivement, au moins adopté concurremment avec les autres, d'établir à bord un télégraphe électrique. Le commandant pourrait alors, en tout temps, transmettre avec promptitude ses instructions au timonier, aux vigies, aux machinistes et aux autres chefs de service.

La conception et l'exécution du grand navire à vapeur qui vient d'être décrit sont, sans contredit, un des événements industriels de notre époque auquel on doit reconnaître la plus haute portée; et lorsqu'on songe aux connaissances profondes, aux combinaisons ingénieuses, aux ressources de toute nature qu'il a fallu trouver et mettre en œuvre pour les régulariser, on se demande à quelles limites s'arrêteront désormais le génie et la puissance d'une civilisation qui, sortie il y a trois siècles à peine des ténèbres de l'ignorance et de la barbarie, accomplit aujourd'hui de semblables prodiges.

TURBINE HYDROPNEUMATIQUE

Par **M. GIRARD**, ingénieur à Paris

(PLANCHE 185)

Dans les numéros de février et octobre 1852 de ce recueil nous avons publié un mémoire de M. Girard sur les turbines hydropneumatiques, à libre déviation de la veine liquide, et sur leurs applications aux pompes à eau, aux souffleries, etc.

Nous avons dit en terminant ce mémoire que le Conseil municipal de la ville de Châteaudun avait adopté pour le service des eaux le système proposé par M. Girard.

Nous donnons aujourd'hui la description de la machine élévatoire établie en 1855, dans cette localité, par l'auteur, qui a bien voulu nous communiquer ces renseignements avec le dessin de l'appareil, et nous terminerons par le compte-rendu des expériences faites sur la machine dont il s'agit.

La fig. 1 est une coupe verticale de la turbine et l'élévation des pompes.

La fig. 2 est le plan des pompes.

La fig. 3 indique une coupe verticale suivant la ligne 1-2.

La fig. 4 est un plan de vannage de la turbine,

La fig. 5 est le plan du mouvement de vannes.

L'appareil se compose d'une turbine hydropneumatique à évasement et à grande vitesse (35 tours à la minute), établie sur une chute variable de 0^m70 à 1^m00. Elle transmet le mouvement *directement* à deux pompes horizontales, à double effet et à piston plongeur, placées à angle droit, et refoulant l'eau à 50 mètres de hauteur.

TURBINE. — La turbine se compose de deux parties distinctes : la turbine proprement dite et le vannage. La turbine A présente une couronne largement évasée par le bas, formée de deux cercles concentriques entre lesquels sont les aubes; l'évasement permet de donner à ces dernières une forme telle, que la roue peut prendre une vitesse égale et même supérieure à celle due à la hauteur de la chute, sans que le mode d'action de l'eau cesse d'être celui de la libre déviation de la veine liquide décrit dans le mémoire précité.

Cet évasement de la couronne fixe permet aussi de redresser considérablement les aubes directrices, et de rétrécir dès lors l'ouverture annulaire de cette couronne, à égalité de dépense comparée avec le premier système; il en résulte qu'on peut faire ces directrices en tôle mince et

obtenir la continuité de la veine liquide, exigée par la théorie pour l'admission de l'eau dans les canaux mobiles.

Le peu de largeur de la couronne fixe ou des directrices a permis à l'auteur de faire l'application du vannage à tiroirs, glissant dans le sens du rayon, vannage remarquable par sa simplicité, sa solidité, la facilité avec laquelle il est manœuvré, et la fermeture hermétique qu'il produit.

La chambre d'eau de la turbine est limitée latéralement par deux murs verticaux, et fermée à l'aval par une cloison en charpente *aa*; elle est séparée du canal de fuite *cc*, par le plancher *bb* et le mur de chute *m*. La couronne mobile A est fixée sur l'arbre creux par le croisillon à bras courbes B.

Une couronne fixe CC est formée de deux cercles concentriques à larges rebords tournés et dressés; ces deux cercles sont reliés entre eux par dix nervures courbes en fonte, *f*, *f*, partageant l'ouverture annulaire en autant de compartiments.

Le croisillon D, boulonné sur le cercle intérieur, porte un moyeu alésé pour servir de collier à l'arbre. Ce manchon ou moyeu est façonné en boite à étoupe pour éviter les fuites de l'air comprimé dans la chambre de la turbine pour dénoyer celle-ci. Le tuyau K, boulonné sur le moyeu, empêche l'eau d'arriver dans la boîte à étoupe, et a encore un autre but, ainsi que nous le verrons plus loin. L'intervalle des bras du croisillon est fermé par un plancher.

Dans les compartiments de la couronne fixe sont disposées des directrices en tôle mince *dd*, ayant une légère courbure et destinées à introduire l'eau dans les canaux mobiles suivant l'inclinaison voulue.

Chaque compartiment est fermé par une vanne E, mobile dans le sens du rayon, et guidée par deux coulisseaux *ee*, par l'intermédiaire d'une tige articulée F, et d'une manivelle G fixée sur l'arbre montant H. Cette vanne reçoit son mouvement de la manière suivante par l'intermédiaire d'une came L, à double branche fixée à la partie supérieure de l'arbre, et ayant l'une ou l'autre de ces branches dirigée au centre de la turbine, selon que la vanne est ouverte ou fermée. Au-dessus de la pièce L, l'arbre est maintenu dans un cercle I, supporté par cinq colonnes J, sur le plateau inférieur du vannage.

Une double came M, faisant partie d'un secteur denté *l*, *l*, peut tourner autour du tuyau K, et dans son mouvement de rotation, limité à un demi-tour, elle agit successivement sur deux fausses équerres L diamétralement opposées, et fait ainsi décrire aux arbres H un mouvement de rotation égal à l'angle des deux branches des cames L, ce qui produit à la partie inférieure de la vanne la course nécessaire pour l'ouverture ou la fermeture.

Le mouvement est donné au secteur denté *ll*, par le moyen d'un mécanisme N, disposé au rez-de-chaussée; on comprend facilement que ce vannage est susceptible de l'application d'un régulateur que l'on ferait

agir sur le mécanisme M, pour maintenir la vitesse de rotation entre des limites déterminées.

L'arbre creux O de la turbine est maintenu à sa partie supérieure dans un boitard P avec coussinet en bronze, et terminé par une manivelle Q, sur le bouton de laquelle sont attachées les bielles des deux pompes.

Sous la voûte qui recouvre la chambre d'eau, l'arbre porte un engrenage R qui communique le mouvement à la pompe à air, non figurée sur le dessin, et qui a pour but d'injecter l'air sous la chambre de la turbine pour dénoyer cette dernière et la faire tourner dans ce fluide quoique placée sous l'eau d'aval.

Pompes. — Les deux pompes sont parfaitement semblables et se composent chacune d'un réservoir couché S, qui se relie au boitard P et sert de plaque de fondation. C'est sur ce réservoir que sont installées les glissières qui servent de guides aux tiges des pistons T, fixées sur le réservoir ; à l'intérieur de ces corps de pompe se meuvent, sans frottement, des pistons *p*, passant dans les boîtes à étoupes terminant d'un côté le corps de la pompe; à l'autre extrémité de celle-ci se trouvent des boites à clapets placées perpendiculairement à son axe et se raccordant d'un côté avec le réservoir d'air par le tuyau recourbé V, de l'autre avec le tuyau d'aspiration U.

Les soupapes de cette pompe méritent une description particulière.

Dans les conditions ordinaires de vitesse du piston, l'auteur employait les clapets ordinaires; mais lorsque le piston des pompes doit prendre une vitesse considérable, et c'est ici le cas qui nous occupe, il est impossible de les appliquer à cause des chocs qui résulteraient de cette vitesse même, et du temps que mettraient les soupapes à se fermer.

Pour faire comprendre ceci, nous devons rappeler qu'une soupape ou clapet quelconque, soulevée par la différence de pression d'une de ses faces sur l'autre, retombe ensuite par son propre poids en n'acquérant que la vitesse due à la gravité.

Pour augmenter cette vitesse, c'est-à-dire pour produire la fermeture rapide d'une soupape ou d'un clapet, il faut ajouter à la gravité l'action d'une force extérieure.

Prenons, par exemple, un ressort appliqué sur la tête d'une soupape, il est clair qu'elle retombera plus vite sur son siége, mais aussi elle offrira une plus grande résistance pour s'ouvrir, ce qui diminuera l'effet utile de la pompe. L'auteur remédie à cet inconvénient capital en donnant à la soupape une forme concave annulaire de manière à faire dévier le fluide qui la traverse de 180°. Dès lors toute la force vive qu'il possède au passage de la soupape se trouve utilisée, statistiquement parlant, à tel point que la théorie démontre que la pression exercée contre la soupape pour la soulever, au moment où le piston a son maximum de vitesse, est égale à quatre fois celle qui a lieu à l'instant où elle commence à agir.

Or, comme le ressort qui agit sur la soupape est combiné de manière à

faire équilibre à cet effort ainsi quadruplé, on conçoit qu'à mesure que cet effort tend à cesser, la soupape se referme avec une grande promptitude, mais cependant sans choc, en vertu même de l'action du ressort.

Cette soupape peut être appliquée à toutes espèces de machines à refouler, soit les liquides, soit les gaz, et aussi bien aux machines à grande qu'à petite vitesse. Cette disposition est indiquée dans la fig. 3; *qq* sont les bouchons; ils sont maintenus par un étrier *r* à vis dans l'ouverture pratiquée dans le corps de pompe au-dessous de la soupape et de son siége. Ce bouchon est alésé et reçoit la tige de la soupape afin de guider celle-ci, et c'est autour de cette tige qu'est enroulé un ressort à boudin qui agit sur la soupape. On a indiqué en W les conduites d'ascension partant des deux réservoirs.

Le 11 août 1856, les expériences faites par M. Péronne, ingénieur des ponts et chaussées, chargé des intérêts de la ville de Châteaudun, contradictoirement avec M. Girard, ont constaté que la machine élevait en 15 minutes 10,000 litres d'eau, soit 40,000 lit. à l'heure, la chute étant de 1m006 et le volume dépensé de 1165 lit. par seconde; c'étaient précisément les conditions du marché qui stipulait qu'on élèverait 40 à 50 m. c. à l'heure, avec 1m 00 de chute et 1185 lit. de débit par la turbine; et cela en prenant la machine dans l'état où elle se trouverait après une année de fonction, sans que depuis la mise en marche, on ait été obligé de toucher aux soupapes pour les roder. Pendant ces expériences, la pompe à air fonctionnait pour dénoyer la turbine placée en contre-bas du niveau d'aval.

Des expériences faites plus tard, le 25 octobre 1856, par M. Péronne seul, la pompe à air ne fonctionnant pas, la turbine étant dès lors noyée par le *regord* des eaux d'aval, ont donné pour résultat 35,000 lit. d'eau élevée à 50 m. de hauteur, avec une dépense de 1,628 lit. par seconde sous une chute de 0m993.

De la comparaison des chiffres de ces deux expériences, on peut conclure, dit M. Girard, que la différence en moins était de 28 p. 0/0 en eau élevée, lorsque la machine marchait non hydropneumatisée, et le grand intérêt qu'a la ville de Châteaudun à faire marcher constamment la pompe à air dont la force est prise directement sur la turbine; d'autant plus que la dépense d'eau de la machine hydraulique doit être la moindre possible, puisqu'elle est assujettie au fermage d'un moulin dépendant du même cours d'eau et appartenant également à la ville.

POUDRE FULMINANTE

PAR M. DELAVO

Le procédé consiste dans l'emploi du phosphore amorphe mélangé dans des proportions convenables avec un sel quelconque de plomb, de baryte, de strontiane, de soude, de potasse, d'étain, de zinc, etc.

Sans que les proportions ci-après soient une règle invariable et absolue, la formule suivante a donné d'excellents résultats :

Phosphore amorphe........................	8 parties 3
Sel de plomb (par exemple) azotate de plomb...	91 7
	100 parties 0

Ces mêmes sels de plomb, de baryte, de strontiane, etc., mélangés avec les fulminates d'or, d'argent, de mercure; les pycrates et les autres composés fulminants connus ont également donné de bonnes matières fulminantes.

TUYAUX EN BOIS ET COALTAR COMBINÉS

PAR MM. TROTTIER ET SCHWEPPÉ

Dans cette publication, vol. XII, page 57, nous nous sommes longuement étendu sur les procédés de fabrication des tuyaux en bois et coaltar combinés, de MM. Trottier et Schweppé. Nous pensons qu'il convient de compléter les renseignements que nous avons donnés, en rapportant ici le compte-rendu émanant d'un ingénieur distingué, des avantages de ce système.

Les nombreuses applications faites par les usines à gaz des tuyaux en bois et coaltar combinés de MM. Trottier frères, Schweppé et Cᵉ, d'Angers, sont venues justifier la confiance des inventeurs et récompenser dignement leurs efforts.

M. Garot, ingénieur des travaux à l'École impériale des arts et métiers d'Angers, appelé à faire un rapport à la Société industrielle d'Angers, sur le mérite de cette découverte, s'est prononcé ainsi :

Ces tuyaux présentent, pour les conduites d'eau, les avantages suivants sur les tuyaux de métal :

1° Inaltérabilité de la surface intérieure et garantie contre la formation des sels vénéneux ou des dépôts de substances calcaires;

2° Plus grande adhérence de l'enduit et des tuyaux que dans le système Chameroy;

3° Plus grande résistance à la pression extérieure;

4° Économie sur le prix.

Les certificats de MM. les directeurs des usines à gaz de Brest, Riom, Castres, Rennes, Alençon, Laval, Dijon, etc., viennent attester autant de fois de plus que les tuyaux de bois sont destinés à remplacer avec succès dans l'industrie du gaz les tuyaux de fonte ou de tôle bitumée.

TARIF PAR MÈTRE DES TUYAUX DE BOIS POUR CONDUITE DE GAZ

PRIS A LA FABRIQUE POUR UNE FOURNITURE DE CENT MÈTRES ET AU-DESSUS.

Diamètre intérieur en millimètres.	42	54	81	108	135	162	189	210	250	300
Raccordés à emboîtage	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
avec colliers de fer.	1 75	1 90	2 75	3 65	4 90	6 20	7 75	9 90	12 00	15 00
Raccordés à emboîtage pour canal et lieux.	1 45	1 60	2 40	3 40	4 60	5 80	7 30	8 70	10 00	12 00
Pose sans la tranchée.	0 15	0 20	0 25	0 30	0 30	0 35	0 45	0 55	0 70	0 90
Poids approximatif.	4 k.	6 k.	9 k.	14 k.	17 k.	20 k.	25 k.	30 k.	40 k.	50 k.

MOUVEMENT DES MONNAIES EN FRANCE

PREMIER TABLEAU.

MONNAIES FRAPPÉES EN FRANCE DE 1846 A 1856.

	Or.	Argent.	Total.
1846.	2,200,000	33,300,000	35,500,000 fr.
1847.	7,500,000	69,000,000	76,500,000
1848.	40,000,000	101,000,000	141,000,000
1849.	27,000,000	184,000,000	211,000,000
1850.	115,000,000	78,000,000	193,000,000
1851.	240,000,000	59,000,000	299,000,000
1852.	26,000,000	71,000,000	97,000,000
1853.	330,000,000	20,000,000	350,000,000
1854.	512,000,000	2,000,000	514,000,000
1855.	410,448,000	21,570,000	432,018,000
1856.	508,351,900	54,222,200	562,573,200

DEUXIÈME TABLEAU.

MONNAIES FRAPPÉES EN FRANCE DEPUIS 1795 JUSQU'A LA FIN DE 1855.

Époque.	Valeur totale de l'or.	Valeur totale de de l'argent.	Total général.
1re révolution. . . .	»	106,237,000	106,237,000
Consulat et empire.	521,025,000	887,382,000	1,408,407,000
Louis XVIII.. . . .	389,333,000	614,660,000	1,003,993,000
Charles X..	52,918,000	631,915,000	684,833,000
Louis-Philippe. . .	215,912,000	1,750,273,000	1,966,185,000
République 1848. .	427,252,000	459,248,000	886,500,000
Louis-Napoléon, prés. et emper. .	1,250,948,000	110,294,000	1,361,242,000

TROISIÈME TABLEAU.

IMPORTATION ET EXPORTATION.

	OR.		ARGENT.	
ANNÉES.	IMPORTATION.	EXPORTATION.	IMPORTATION.	EXPORTATION.
	millions.	millions.	millions.	millions.
1849.	11 9/10	5 6/10	291	46
1850.	61	44	154	82
1851.	115	31	178	100
1852.	59	42	179	182
1853.	318	29	112	229
1854.	480	64	99	163
1855.	380	162	127	313

On voit par ces tableaux qu'avant 1850, le monnayage de la France consistait presque exclusivement en argent. On frappait très-peu de pièces d'or. Pendant les quatre années qui ont précédé 1850, il est sorti de l'hôtel des Monnaies, en pièces d'or............. 76,700,000 fr.

Contre une somme en espèces d'argent de........ 387,000,000

Soit, en moyenne annuelle, pour l'or............. 19,175,000

Et également en moyenne annuelle, pour l'argent . 96,750,000

Pendant les six années qui ont suivi 1850, il est sorti de l'hôtel des Monnaies de Paris, en espèces d'or, pour une somme de.................................... 2,000,000,000

Soit, en moyenne annuelle.................... 333,333,333

Le monnayage d'argent ne figure plus pendant la même période, que pour une somme de........... 227,500,000

D'où, pour la moyenne annuelle, la somme de.... 37,916,666

L'expérience des deux dernières années a été en-

core bien plus frappante. Pendant ces deux années, il est sorti en espèces d'or de l'hôtel des Monnaies..... 918,800,000

Contre une somme en espèces d'argent de........ 75,000,000

Enfin, dans les derniers mois de l'année 1850, la Banque avait en caisse, en espèces d'argent......... 429,265,000

Et à la fin de 1854, cette somme était réduite à.... 193,348,000

L'encaisse en or, à cette même époque, était de... 11,980,000

Et à la fin de 1854, cet encaisse s'élevait au chiffre de.. 193,337,000

Il est donc certain que de 1850 à 1854, l'argent avait été retiré de la circulation dans une énorme proportion, qui n'est pas moindre probablement de la somme de................................ 1,500,000,000 et qu'il a été remplacé par la monnaie d'or.

Ces faits montrent avec quelle rapidité l'étalon d'or tend à se substituer à l'étalon d'argent dans le signe de notre monnaie. Or, comme la production de l'or, loin de se ralentir, tend, au contraire, à s'accroître, les conditions monétaires de l'Europe arriveront forcément à se modifier profondément dans un avenir peu éloigné.

(*Journal des Mines.*)

SOMMAIRE DU N° 76. — AVRIL 1857.

TOME 13e — 7e ANNÉE.

GAZ

COMPTEUR RÉGULATEUR A GAZ

Par **M. LEGRIS**, à Louviers

(PLANCHE 186)

Au moment où le gaz a remplacé presque partout l'ancien éclairage à l'huile, l'on ne saurait attacher trop d'importance à tout ce qui se rattache au perfectionnement des appareils appelés à contrôler la consommation du gaz employé à l'éclairage.

Parmi les appareils de ce genre se distinguent particulièrement ceux pour lesquels M. Legris s'est fait breveter le 25 janvier 1856, et qu'il a particulièrement améliorés ou perfectionnés.

Les avantages que présentent ces nouveaux appareils consistent :

1° En une grande régularité dans le cubage ou le mesurage du gaz ;

2° En une pression constante et régulière, produisant une économie assez sensible et une flamme régulière, exempte de fumée et d'odeur.

Afin d'éviter que les Compagnies ou les consommateurs soient obligés de changer les compteurs actuellement en usage, et puissent jouir des bénéfices et des avantages de son appareil, l'inventeur a dû rechercher diverses combinaisons qui lui permettent d'utiliser les compteurs existants, tout en leur ajoutant les perfectionnements qui constituent son système.

Pour rendre plus sensibles les améliorations et les perfectionnements dont nous venons de parler, il convient d'indiquer les inconvénients des compteurs en usage jusqu'à ce jour.

Les compteurs le plus généralement employés sont ceux dont le cubage du gaz se fait par le moyen d'un tambour à compartiments obliques, mesurant le gaz d'une manière continue. Ils présentent les imperfections suivantes :

1° L'appareil compteur n'est presque jamais de niveau, attendu que rien n'indique le moyen de l'y mettre, ni de connaître en tout temps s'il y est ; de là des variations assez grandes dans le niveau du liquide, lesquelles font que le tambour compteur servant à cuber le gaz plonge trop ou pas assez dans le liquide, ce qui change, soit en plus, soit en moins la capacité cubante du tambour ;

2° L'irrégularité ou les variations de pression du gaz font varier à l'intérieur du tambour la surface du liquide, de là également augmentation

ou diminution de la surface cubante du tambour compteur dans la proportion de cette différence, variation donnant une flamme irrégulière, fumeuse, de mauvaise odeur et peu économique;

3° Le liquide contenu dans l'appareil ne peut être maintenu à un niveau constant, attendu que rien ne vient l'alimenter d'une manière continue;

4° Comme l'on ne remet du liquide que lorsqu'on s'aperçoit qu'il en manque, la quantité à mettre devant suffire pour un certain temps, il en résulte que le tambour compteur se trouve ou trop ou trop peu immergé, ce qui nuit au cubage régulier,

5° Le tambour compteur pesant de tout son poids sur ses tourillons, offre une résistance assez grande pour que le gaz perde ou emploie une partie de sa force de pression pour le faire mouvoir. Cette résistance variant d'une manière sensible, en plus ou en moins, suivant la quantité de gaz consommé, il en résulte que la surface du liquide dans l'intérieur du tambour est plus ou moins élevée, conséquemment la capacité cubante augmente ou diminue dans la proportion de cette différence.

Ce sont ces divers inconvénients que l'auteur s'est attaché à faire disparaître, but qu'il a atteint par suite des améliorations indiquées dans les figures 1, 2, 3, 4 et 5 de la planche 186.

La fig. 1 est une section verticale de face de la boîte renfermant le mécanisme et le régulateur;

La fig. 2 est une section transversale;

La fig. 3 est une section indiquant les dispositions intérieures du mécanisme et du régulateur;

La fig. 4 est une section de l'enveloppe et de la cloche;

Enfin la fig. 5 en est une section perpendiculaire à la précédente.

On voit à l'aide de ces différentes figures sur lesquelles les mêmes pièces sont indiquées par des lettres semblables, que l'appareil peut se placer de niveau au moyen d'un fil à plomb *a*, fig. 2, qui doit toujours correspondre à un point fixe *b*, ou au centre d'une bague disposée convenablement. Ce fil à plomb peut aussi bien se placer sur le côté que dessus l'appareil, il permettra toujours de le placer de niveau, ou d'en régulariser au besoin la verticalité.

Pour obtenir la régularité de pression du gaz, on adapte sur le tube d'entrée A, du compteur, un régulateur cylindrique B, d'une disposition analogue à celui pour lequel l'auteur s'est fait breveter, ce régulateur délivre au compteur un gaz toujours également pressé quelle que soit la consommation; ce petit appareil, dont nous rappellerons ci-après la composition, peut également se placer, soit en avant, soit en arrière du compteur, et même là où il n'en existe pas; c'est-à-dire qu'il serait interposé entre la conduite principale du gaz et les tubes de distribution, qu'il n'en régulariserait pas moins la flamme, éviterait la fumée et l'odeur, et produirait une assez notable économie par suite de cette régularité.

Ce système de régulateur peut occuper moins de place en hauteur et faire partie de l'appareil tout en produisant le même effet, ainsi qu'on peut le reconnaître dans les diverses figures, et notamment dans la figure 3.

Pour maintenir le niveau constant du liquide dans l'appareil, on dispose sur le côté de l'appareil une bouteille alimentaire C, fig. 1, en métal ou mieux en verre, afin que la transparence permette la vérification de la quantité de liquide qu'elle contient encore, et d'en remettre au besoin.

Dans tous les cas, cette bouteille est munie intérieurement d'une soupape *m*, dont la tringle dépasse un peu le goulot placé lui-même dans le tube *n* attenant au compteur. Ce tube est ouvert de côté de manière à communiquer juste au niveau du liquide de l'appareil ; l'intérieur renferme une soupape *m'*, se fermant de bas en haut afin d'empêcher toute communication avec l'extérieur quand on remplit la bouteille, laquelle est maintenue parfaitement droite au moyen de la bride N, il suit naturellement que cette bouteille étant en place, si l'eau contenue dans l'appareil vient à baisser de la plus petite quantité, aussitôt une bulle d'air s'introduit par l'ouverture, du côté du tube, monte dans la bouteille, et une quantité d'eau égale descend dans l'appareil pour en maintenir le niveau.

Cette bouteille peut être remplacée par un réservoir alimentaire C', fig. 3, faisant partie adhérente de l'appareil. Dans ce cas, comme le réservoir est placé sur la circonférence du tambour, un tube O établit la communication pour vider les deux côtés à la fois. Sur l'un de ces côtés est fixé un tube P, muni d'un bouchon *p*, servant à introduire le liquide dans ce réservoir, ce bouchon porte une petite tringle qui sert, en vissant le bouchon, à ouvrir une soupape inférieure *p'* en fermant hermétiquement le réservoir; cette seconde soupape étant ouverte, si le liquide baisse un peu, l'air s'introduit (comme il a été dit ci-dessus pour la bouteille additionnelle C), par l'ouverture laissée par la soupape, monte dans le réservoir, et une égale quantité d'eau descend dans l'appareil et en maintient le niveau.

Comme on le comprend, ce réservoir peut aussi bien être détaché de l'appareil, et placé en quelque endroit que ce soit, pourvu qu'il soit au-dessus du niveau du liquide de l'appareil, et que par un tube, on mette les deux liquides en communication, ce réservoir peut alors être d'une grande capacité.

Si l'exiguïté de l'emplacement ne permettait pas de mettre de bouteille ou de réservoir alimentaire, ou qu'avec le réservoir et la bouteille on veuille en tout temps contrôler le niveau du liquide dans l'appareil, on mettrait un flotteur Q', fig. 1 et 3, muni d'une tige courbée *q'*, ou droite *s*, garnie à son extrémité d'une aiguille indicatrice soit directe, comme cela se voit sur la fig. 2, en *r*, soit portée sur un axe. Dans le premier cas (fig. 2 et 3), le flotteur monte verticalement, guidé par deux petites

tringles inférieures et supérieures *s*; sa tige courbe *q*, munie de l'aiguille, marque en dehors de l'appareil le niveau intérieur. Cette aiguille monte entre la cloison intérieure S, servant à empêcher que le gaz ne passe par l'ouverture qui lui est ménagée par sa jonction. Dans le second exemple, fig. 1, le flotteur est soutenu par un levier courbe *q'*, qui est fixé à un axe dont le bout sortant de l'appareil porte l'aiguille indicatrice, laquelle, par son mouvement oscillatoire sur son centre, marque à son extrémité un abaissement dix fois plus considérable que celui du liquide, ce qui permet de maintenir un niveau rigoureux.

La résistance ou le frottement du tambour compteur E, fig. 9, sur ses tourillons, est rendue presque nulle au moyen d'une chambre vide circulaire *e*, concentrique au tambour, et bien hermétiquement close, pour que l'eau ne puisse s'y introduire, de telle sorte que cette chambre en plongeant dans le liquide qu'elle déplace, soulève le tambour qui nage alors pour ainsi dire, à la surface, n'étant plus retenu que par les coussinets dont le seul effet est de le maintenir en place.

Pour bien comprendre les fonctions du régulateur indiqué sur la fig. 1, il est utile de donner quelques détails sur sa construction.

Il se compose d'une enveloppe extérieure B. Le haut de cette enveloppe porte une rosace ou raccord à vis *c*, qui lui donne la facilité de s'adapter partout; la partie inférieure communique au tube F, au moyen d'une cloison circulaire ou des petits tubes *f*. A ces tubes est appliqué un petit bouchon *f'* servant à vider le liquide qui peut se condenser dans le tube central et dans l'enveloppe sans issue.

Le tube F porte à sa partie supérieure une petite bague *g*, dans laquelle se meut la soupape conique G, de façon à la fermer plus ou moins pour rétrécir ou augmenter l'orifice de sortie du gaz qui, en sortant passe dans le tube H; ce tube est à une très-petite distance du tube F, et communique avec lui, son orifice supérieur est ouvert, et celui inférieur est muni d'une rosace ou raccord à vis *h*, qui permet de l'adapter facilement partout, sur le compteur ou ailleurs. Dans la chambre fermée I, se trouve la cloche J, ouverte à sa base, et dont le fond supérieur est relié à la soupape G par une petite chaînette. Un bouchon à vis *j* sert à mettre le liquide dans l'appareil, et sa hauteur marque le niveau. Le liquide se trouvant contenu dans la chambre H; c'est dans ce liquide que plonge la cloche J.

La fonction de ce régulateur est très-simple; le gaz entre par le haut, circule dans la chambre à cloison I, et l'enveloppe extérieure B; il passe par les petits tubes *f*, monte dans le tube F, se répand dessous la cloche J qu'il fait monter et, avec elle, la soupape conique G; la pression que la cloche exerce sur ce gaz, force celui-ci à passer dans l'espace annulaire ménagé entre les tubes F et H; la base de ce dernier, communiquant avec le compteur, laisse passer le gaz dans celui-ci d'une façon toujours régulière et avec une pression constante.

Comme on le comprend, le gaz ayant toujours une pression supérieure à celle nécessaire à l'éclairage, cette pression soulève la cloche ainsi que la soupape qui alors ferme l'ouverture centrale de la bague *g*, dans les proportions de cette différence, ce qui régularise la pression en réglant l'introduction du gaz dans le compteur.

Pour appliquer ce système de régulateur sur les compteurs existants, de façon à n'en faire qu'une seule et même pièce, on lève l'enveloppe extérieure K, dans laquelle est renfermé le mécanisme, il reste la chambre fermée par un plancher *k*, dans laquelle se trouve la cloche J, et dont le plafond est muni de la petite chaîne après laquelle la soupape est attachée, fig. 3. Au milieu de cette cloche est fixé le petit tube L, entourant et glissant sur une tringle *l*, qui sert à maintenir la cloche parfaitement au milieu de son enveloppe. Le tube d'introduction A, est muni d'un raccord *c*, qui lui permet de s'adapter facilement partout; le gaz entre par ce tube, soulève la cloche J, la pression qu'elle exerce sur le gaz force celui-ci à passer par le tube H, et à se répandre dans le compteur. L'action de régularisation de la soupape G est exactement la même que dans la fig. 1.

A l'aide des différentes combinaisons qui viennent d'être indiquées, on doit comprendre que l'appareil étant de niveau, la pression du gaz toujours régulière, le liquide contenu dans l'appareil se maintenant constamment à la même hauteur, et le tambour compteur n'offrant plus de résistance que celle naturelle à la circulation du gaz que l'on doit obtenir, non-seulement le cubage parfait du gaz, mais encore une flamme régulière, sans fumée ni odeur, et donnant une économie assez notable.

Aux améliorations décrites, l'auteur a ajouté pour compléter son système celles qui suivent et qui sont indiquées dans les figures 4 et 5.

On reconnaît facilement en confrontant ces figures avec celles qui précèdent les changements et les améliorations que l'on a fait subir à l'appareil : On voit d'adord que la soupape régulatrice G, au lieu d'être réunie directement à la partie supérieure de la cloche H, est placée à la base du tube F, dans lequel le gaz arrive par le tube A. Ce tube est prolongé en *f*, et son diamètre moindre dans cette partie qu'à la base, est recouvert par un second tube F', réuni à la cloche par une petite chaîne *f'*. C'est au sommet et dans l'intérieur de ce second tube qu'est fixée la chaînette après laquelle la soupape G est suspendue, de sorte que quand la pression du gaz qui pénètre dans ce tube est plus ou moins considérable, le tube F' se trouve naturellement plus ou moins élevé, et la soupape suivant le même mouvement, ferme ou ouvre et régularise enfin l'entrée du gaz dans le tube F.

Ce tube est en communication avec l'intérieur de la roue par les tubes I, I' et *i*; ce dernier est coudé, et pénètre dans le second fond *j* de la roue J, munie de cloisons ou compartiments comme aux roues ordinaires des compteurs.

Le gaz en sortant de la roue s'échappe sous la cloche et passe du tube I' dans la chambre au fond B', pour sortir par le tuyau C. La partie supérieure du tube I' est munie d'une soupape *v*, maintenue ouverte pour le passage du gaz au moyen d'un flotteur X, qui monte et descend bien verticalement, guidé par les tringles *x'*; le flotteur maintient la soupape de dégagement du gaz *v*, ouverte, tant que le niveau d'eau nécessaire à la marche régulière et normale de la roue reste constant; mais aussitôt que ce niveau d'eau baisse, le flotteur baissant avec lui fait fermer la soupape et le compteur ne délivre plus de gaz. On sent alors que l'eau manque, non-seulement dans le compteur, mais encore dans le réservoir supérieur W, en communication avec ce dernier par le tube *q*; ce tube est muni d'une soupape qui laisse pénétrer le liquide de ce réservoir dans la capacité inférieure, afin de maintenir le niveau à une hauteur toujours constante pour le bon fonctionnement de l'appareil.

PROCÉDÉ DE PANIFICATION

PAR MM. MÈGE-MOURIÈS

(Suite et fin)

DEUXIÈME PARTIE

DES RECHERCHES AU POINT DE VUE DE L'APPLICATION.

Pour apprécier l'importance du travail de l'auteur, il faut traiter de la mouture telle qu'elle est aujourd'hui pratiquée et telle que l'exige strictement le nouveau procédé.

§ 1. De la mouture du blé.

Ce qui distingue la *mouture* que l'on pratique aujourd'hui de la *mouture à la grosse* qu'on pratiquait autrefois exclusivement, c'est le passage sous les meules des *gruaux blancs*, ordinairement au nombre de deux, des *gruaux bis*, ordinairement au nombre de trois, puis des *rougeurs fines et moyennes*. Sauf la farine séparée du premier et du deuxième gruau blanc, les farines obtenues des gruaux bis sont bises. Enfin les autres produits de la mouture actuelle sont les *issues*, comprenant le *remoulage blanc*, le *remoulage bis*, les *recoupettes* ou *rougeurs*, le *petit son*, le *son moyen* et le *gros son*, c'est-à-dire les produits qui n'entrent pas dans la panification.

Nous rappelons que le pain blanc de Paris ne se fait qu'avec la *farine de*

première marque, comprenant la *fleur de farine* et la farine du premier et du second gruau blanc.

Voici les résultats de quatre opérations de mouture qui ont été faites sous la direction de MM. Mège-Mouriès et Salone. Ici nous ne nommons que trois produits, la *farine blanche*, les *gruaux bruts* ou *bis*, et les *sons divers*, et nous en donnons la proportion ramenée au quintal.

Première opération, faite avec un blé nouveau pesant 80 kilogrammes l'hectolitre :

Farine blanche....	73,899
Gruaux bruts ou bis...........	15,957
Sons divers...........	10,144
	100,000

Deuxième opération, faite avec un blé vieux de qualité moyenne pesant 78k660 l'hectolitre :

Farine blanche.......	74,300
Gruaux bruts ou bis...........	12,390
Sons divers..................	13,310
	100,000

Troisième opération, faite avec un blé vieux de qualité moyenne pesant 78k660 l'hectolitre :

Farine blanche............	72,060
Gruaux bruts ou bis.........	14,250
Sons divers................	13,690
	100,000

Quatrième opération :

Farine blanche.............	72,720
Gruaux bruts ou bis.........	15,720
Sons divers................	11,560
	100,000

La mouture est bien simplifiée dans le procédé de M. Mège-Mouriès, parce qu'elle se réduit, comme nous l'avons dit, à un seul passage sous les meules et à un seul blutage, qui ne donne que trois produits : la *fleur de farine avec les gruaux blancs*, les *gruaux bruts* ou *bis*, et les *gros*, *moyen* et *petits sons*.

Évidemment cette simplicité est favorable à ceux qui donnent du blé à moudre à façon, puisque, sauf un très-léger déchet qu'il est facile d'apprécier, la somme des trois produits doit représenter le grain, et, d'un autre côté, leurs proportions respectives se contrôlent mutuellement.

§ II. Panification par l'ancien procédé et le nouveau exécutée à Scipion (boulangerie des hospices de la ville de Paris).

Quatre opérations ont été faites à Scipion; les trois dernières l'ont été comparativement. Avant d'en exposer les résultats, nous dirons que M. Mège-Mouriès a fidèlement suivi le procédé qui a été décrit dans la première partie du rapport.

Voici les résultats des quatre opérations ramenées au quintal de blé moulu. On trouvera dans les documents (II) les poids réels des farines qui ont été soumises à la panification, ainsi que la manière dont on a procédé pour ramener les nombres au quintal. Les nombres donnés dans les documents sont incontestables, puisqu'ils sont reconnus par MM. Mège-Mouriès et Salone.

	1re opération	2e opération.		3e opération.		4e opération.	
	N.	A.	N.	A.	N.	A.	N.
Poids de la pâte..............	»	113	131	112	132	113	131
Poids du pain cuit froid........	109	90	109	93	113	92	109
Différence de poids en faveur du nouveau procédé............	»	»	19	»	20	»	17

Nota. La lettre A indique l'ancien procédé; la lettre N le nouveau.

Avant d'examiner la signification de ces chiffres, parlons des difficultés réelles que présente l'appréciation d'expériences dont l'objet est de comparer deux procédés de panification.

Parce qu'il est incontestable que la farine du blé nouveau ne donne point, toutes choses égales d'ailleurs, un pain aussi blanc et aussi ferme que celle d'un blé moins nouveau, il y a nécessité, quand on veut comparer deux procédés de panification, à opérer avec la farine d'un même blé; autrement, il pourrait y avoir erreur, non-seulement quant à l'âge de la farine, mais encore quant à sa nature. On voit donc que, pour juger le pain préparé par le nouveau procédé, il ne faut pas y comparer un pain pris dans le commerce, dont la qualité de la farine n'est pas connue.

D'un autre côté, des expériences faites dans l'intention d'apprécier le rendement de deux procédés exigent une grande habitude de la part du boulanger, quand on ne se livre pas à une longue série d'expériences comparatives, par la raison qu'il est fort difficile de conduire une cuisson de manière que l'évaporation de l'eau se fasse également pour chaque pain.

La commission, en reconnaissant toutes ces difficultés, a fait ce qui dépendait d'elle, si ce n'est pour en triompher absolument, du moins pour

les atténuer autant que possible. Ainsi elle a fait trois expériences comparatives avec une même farine, et la dernière de ces expériences l'est encore plus que les deux autres, s'il est permis de parler ainsi, et voici comment. Au lieu de mêler la farine destinée au procédé ancien de panification successivement avec du *levain de chef*, du *levain de première*, du *levain de deuxième* et du *levain de tout point,* pour établir la fermentation indispensable au lever de la pâte, on y a mêlé de la levûre de bière, c'est-à-dire le même ferment qui était employé avec la farine panifiée par le nouveau procédé. Enfin, quoique nous admettions que des expériences comparatives seulement sont concluantes, nous avons rapporté la première, parce que dans des questions aussi difficiles à résoudre par une pratique en grand que le sont celles qui se rattachent à des rendements de farine en pain, et dans l'impossibilité où se trouve une commission de se livrer à toutes les expériences désirables, une expérience n'est point à dédaigner, surtout quand elle a donné un résultat conforme à trois autres.

C'est précisément à cause de cet accord entre les quatre opérations faites à Scipion, et la petite différence que présentent les chiffres 19, 20 et 17, exprimant les différences de rendements en pain cuit obtenu des trois opérations comparatives, qui nous donnent confiance dans les résultats que nous exposons. L'accord dont nous parlons, après avoir exposé les difficultés des expériences de la nature de celles qui nous ont occupés, témoigne assurément en faveur de l'habileté avec laquelle la boulangerie des hospices de Paris est dirigée par M. Salone.

Quoi qu'il en soit, la commission voulant éviter tout ce qui pourrait donner à penser qu'elle accorde aux résultats obtenus à Scipion une signification absolue quant aux rendements des deux procédés qu'elle a comparés, déclare donc que les chiffres qui précèdent ne signifient pas que 100 parties de blé soumises aux procédés donneront constamment les résultats numériques de Scipion, abstraction faite de la nature et du degré d'humidité des farines. Pour prévenir toute erreur à cet égard, la commission fait observer que, dans la supposition la plus favorable au rendement de la farine en pain, à savoir, que 3 de farine donnent 4 de pain, les 72,72 de farine soumis à l'ancien procédé dans les opérations de Scipion auraient donné 97 de pain blanc, et les 85,44 en auraient donné 114. Conséquemment, la différence ainsi calculée est de 17 pour des pains qui ont été préparés respectivement dans l'intention d'obtenir le pain blanc de Paris.

DES PROPRIÉTÉS DU PAIN NOUVEAU COMPARÉES A CELLES DU PAIN ANCIEN.

La première comparaison à faire entre les deux pains concerne la proportion de l'eau qu'ils sont susceptibles de perdre par leur exposition à l'air : car ne serait-il pas possible, dirait-on, qu'il disparût une quantité notable de matière nutritive qui se transformerait en matière évaporable

dans le nouveau procédé, et que, par suite de cette circonstance ou de toute autre, il y eût plus d'eau dans le pain nouveau que dans le pain ancien? L'expérience a répondu à cette question de la manière suivante :

100 parties de mie de pain nouveau ont perdu.....	37,5 d'eau.
— — ancien................	37,8
100 parties de croûte de pain nouveau ont perdu...	14,2
— — ancien............	12,0

Certes les différences sont insignifiantes.

L'un des membres de la commission a vu qu'à la température de 120 degrés :

100 parties de pain nouveau, mie et croûte, ont perdu.	34,9 d'eau.
100 parties de pain ancien.........................	34,1

M. Payen a obtenu à très-peu près le même résultat.

Enfin M. Mège-Mouriès a constamment observé que son pain, comme le pain ancien, perdait, à une température de 25 à 30 degrés, 30 parties d'eau pour 100 parties.

Parlons des autres propriétés du pain nouveau.

Si quelques échantillons avaient une teinte très-légèrement jaune, ce serait une erreur de considérer cette coloration comme inhérente au produit du nouveau procédé; car nous en avons observé un grand nombre qui étaient absolument sans couleur.

Le pain nouveau est plus léger et d'une sapidité un peu plus prononcée que celle du pain ancien. La commission déclare à l'unanimité, d'après l'usage que chacun de ses membres en a fait, que le goût du nouveau pain est plus agréable que celui du pain ordinaire. Elle déclare à la même unanimité qu'il n'a en lui aucune cause d'insalubrité.

RÉSUMÉ.

1° La coloration du pain bis, étrangère à la présence du son dans la farine, dépend d'une fermentation particulière de la farine, fermentation que peut déterminer la céréaline ou une altération trop profonde d'un levain de pâte de farine blanche. Deux faits le prouvent : c'est qu'en paralysant l'action de la céréaline du son on fait, malgré la présence de ce dernier, un pain dont la mie est véritablement blanche; en second lieu, c'est qu'en se servant d'un levain de chef de farine blanche trop avancé, on fait du pain plus ou moins coloré avec de la farine dépouillée de son, ainsi que cela est arrivé à Scipion.

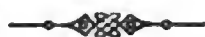
2° Le procédé de mouture que comporte le nouveau procédé, bien plus simple que la mouture ordinaire, ne peut être que fort avantageux pour celui qui fait moudre à façon et pour le consommateur, puisqu'il suffit au nouveau procédé que le blé soit moulu et bluté une seule fois.

3° La confection de la pâte dans le nouveau procédé a pareillement bien plus de simplicité que dans l'ancien, puisque au lieu d'exiger la préparation d'un levain de chef, d'un levain de première, d'un levain de deuxième, d'un levain de tout point, opérations les plus délicates de l'art du boulanger, celles qui rendent le maître boulanger le plus dépendant de l'ouvrier, il suffit de communiquer aux gruaux bis délayés dans l'eau un mouvement de fermentation au moyen de la levûre, de passer le liquide fermenté dans un tamis pour en séparer le son fin, et de s'en servir ensuite pour réduire la farine blanche en pâte et la faire lever.

4° Le résultat du nouveau procédé est de tirer 100 parties de blé de 86 à 88 de farine propre à faire du pain blanc, au lieu de 70 à 74 qu'on en tire par l'ancien procédé. Dans les trois opérations faites en grand à Scipion, 100 parties d'un même blé ont rendu 19, 20 et 17 parties de pain en plus que par l'ancien.

Voilà pour le pain blanc : mais le nouveau procédé a cet avantage sur l'ancien, qu'il permet de faire un pain très-rapproché du pain blanc par l'aspect, quoiqu'il renferme la proportion de son qui donne au pain préparé par l'ancien procédé la couleur bise qu'on lui connaît. Nul doute que dans les campagnes et partout où l'on consomme le pain bis, on ne pratique le nouveau procédé, sans qu'il soit nécessaire de passer au tamis l'eau fermentée des gruaux bis.

5° Nous pensons qu'il suffit, dans un Rapport soumis à l'Académie des sciences, d'avoir exposé les résultats comparatifs obtenus dans la boulangerie des hospices de Paris pour qu'on se fasse une idée des avantages du nouveau procédé sur l'ancien relativement au rendement d'une même quantité de blé en pain blanc. Quant à l'appréciation du rendement, elle repose sur des éléments authentiques puisés dans le procès-verbal même des expériences faites pour le reconnaître.



APPAREIL CHAUFFEUR

PAR M. GIRAUDON

L'appareil dont il s'agit consiste en la disposition de plusieurs tubes placés à l'arrière d'une chaudière de machine à vapeur; ces tubes sont de fer ou de fonte et doivent recevoir les gaz ou les produits de la combustion avant leur passage dans la cheminée. Ces tubes sont en communication avec des conduits contenant l'air froid qui s'échauffe ainsi et peut être déversé, au moyen de bouches de chaleur dans les appartements ou des séchoirs.



COLLIER PERFECTIONNÉ

PAR M. VANDECASTEELE

(PLANCHE 186)

L'on a pu remarquer, dans beaucoup de circonstances combien une bonne forme de collier d'attelage avait d'influence sur l'utilisation bien entendue de la force du cheval, et l'on doit à M. Vandecasteele d'heureuses observations qui lui ont permis d'éviter, dans la construction des nouveaux colliers, les inconvénients de ceux exécutés jusqu'à ce jour.

Ils sont généralement lourds surtout pour les chevaux de ferme et de roulage, et il arrive souvent que leur poids exagéré a pour effet immédiat de blesser ces animaux sur le garrot.

D'un autre côté, le tirage est disposé, dans ces anciens colliers, de manière que l'effort porte sur la pointe de l'avant-bras, d'où il résulte souvent de graves blessures au poitrail du cheval, lesquelles, par les souffrances qu'elles lui occasionnent, diminuent notablement sa force de traction.

On a pu remarquer, à l'Exposition universelle de 1855, un nouveau collier exécuté par l'auteur et qui présente sur les colliers ordinaires les avantages suivants :

Par suite de sa construction, il joint à l'élégance et à la légèreté des colliers de luxe, une grande solidité et une force de résistance supérieure à celle des plus gros colliers de bois.

La réduction considérable de son volume a permis, sans grande augmentation de dépense, d'employer des matières de premier choix; ainsi, dans ce nouveau collier, le veau et le crin sont substitués à la vache et à la bourre.

Par suite du point élevé de l'attache des traits et de leur direction perpendiculaire à l'épaule, le tirage n'opère plus sur la pointe de cette épaule, comme cela a lieu dans le tirage ordinaire, mais bien sur la partie supérieure de cette épaule où réside la grande force du cheval.

Cette direction des traits, et l'angle aigu maintenu à la partie supérieure du collier, laissent le garrot entièrement libre et à l'abri de toute pression.

La réduction assez notable de la surface du collier a pour avantage d'éviter le grand échauffement qui se développe à cette partie.

Les dispositions de brisures supérieure et inférieure de ce collier permettent de lui faire emboîter d'une manière complète le cou du cheval, et

par suite de faciliter une égale répartition de sa force sur toute la surface du collier.

Enfin ces dispositions de brisures lui donnent la même rigidité que celle des colliers ordinaires, sans qu'il participe à leurs inconvénients.

Ces améliorations diverses ont été indiquées dans les fig. 4 et 5 de la pl. 186.

La fig. 6 est une vue de face du collier.

La fig. 7 en est une vue de côté.

Ce collier se compose, comme on le voit, de deux verges rigides A, convenablement rembourrées et garnies en veau fort; ces verges rigides ainsi disposées sont garnies à leur partie supérieure en F, de rembourrages plus souples et à leur partie inférieure de mamelles D, D′, de matières souples, lesquelles se terminent aux parties E, E, et se marient aux verges.

Deux attelles B, B′ emboîtent les verges rigides et s'y rattachent au moyen de boulons *i*, *i′*, à têtes noyées dans le corps de la verge. Les attelles sont terminées à leur partie supérieure par des parties en forme d'anneaux *b*, *b′*, faisant un certain angle dans le corps même de l'attelle.

Dans ces anneaux passe une courroie à boucle qui permet de rendre la partie supérieure du collier rigide, indépendamment de ce qu'elle l'est déjà par l'assemblage du mamelon *c*, formant la jonction des verges.

Ces mêmes attelles sont terminées à leur partie inférieure par des pattes pendantes *o*, *o′*, percées d'ouvertures dans lesquelles passe un boulon E, où ont été ménagées des coches *e*, dans lesquelles peut s'engager une goupille de forme rectangulaire qui elle-même traverse la patte pendante et droite de l'une des attelles.

Enfin le collier est muni d'anneaux mobiles *f*, *f′*, destinés à recevoir les traits de traction qui viennent s'arrêter à la sous-ventrière et aux brancards.

Dans les anneaux *g*, *g′* passent ordinairement les guides.

A la partie inférieure du collier se trouve également un anneau, passant sur le boulon d'assemblage; cet anneau doit recevoir la courroie qui maintient le collier adhérent au cou du cheval; elle s'assemble ensuite à la sous-ventrière.

On voit que par suite des dispositions qui viennent d'être décrites, ce collier remplit complétement les conditions mentionnées ci-dessus.

ROUISSAGE SALUBRE DU LIN ET DU CHANVRE

PAR M. SCHENK

Dans les volumes précédents de cet ouvrage, nous avons parlé assez longuement des méthodes de rouissage du lin et du chanvre, soit par les procédés de M. Terwangne, soit par les procédés flamands; nous avons également parlé, très-sommairement il est vrai, des procédés de M. Schenk relatifs à cette opération.

Nous trouvons, dans le cours professé par M. Payen au Conservatoire des Arts et Métiers, le procédé amélioré de M. Schenk, et nous pensons que nous ne pouvons mieux faire, pour compléter ce que nous avons déjà dit sur cette matière, que de donner connaissance du nouveau procédé décrit dans le cours précité.

Les inconvénients graves et facilement appréciables qui résultent, pour la salubrité, du mode de rouissage des tiges du lin et du chanvre dans les eaux stagnantes, transformées ainsi en foyers d'infection, ont éveillé depuis longtemps la sollicitude des sociétés agricoles et industrielles en France, en Belgique, en Angleterre et en Amérique. Aussi un vif intérêt s'attache-t-il à un procédé nouveau de rouissage, de l'invention de M. Schenk, et qui, exempt des principales causes d'insalubrité de l'ancienne méthode, a reçu, à juste titre, le nom de *salubre*. Introduit, avec quelques améliorations, d'Amérique en Irlande par deux ingénieurs français, MM. Bernard et Koch, ce procédé a été l'objet, de la part de M. Scrive, habile manufacturier à Lille, d'importants perfectionnements, et l'on ne saurait trop louer les efforts, déjà couronnés de succès, que tente, pour les propager, la *Société royale pour le développement et l'amélioration de la culture du lin en Irlande*. Voici le détail succinct des diverses opérations dont nous venons de parler :

Cultivé en lignes dans des terres bien fumées et, s'il y a lieu, assainies par le drainage, le lin doit être récolté au moment où les tiges, de couleur jaune près du sol, sont verdâtres encore dans leur moitié supérieure. Au fur et à mesure qu'on arrache les pieds, on a soin de les maintenir debout, en formant deux rangées inclinées, appuyées l'une contre l'autre par le haut et simulant une espèce de toit aigu. Quelques jours suffisent pour que la dessiccation s'opère graduellement; une partie des sacs, passant du haut des tiges dans les graines, développe et mûrit ces dernières. En même temps, les fibres elles-mêmes acquièrent plus de force; elles se dessèchent complétement à la partie supérieure, et ne peuvent s'altérer, même sous l'influence de pluies plus ou moins persistantes. Le lin, mis en

bottes, est ensuite transporté à l'usine, où on le conserve, soit en meules, soit sous des hangars. La première opération qu'on lui fait subir consiste dans l'égrenage, qui se pratique en faisant passer le haut des tiges, par poignées, entre deux rouleaux creux de fonte, disposés comme ceux d'un laminoir. Les capsules brisées tombent dans une auge et laissent échapper la graine, que l'on nettoie par un vannage. Quant aux tiges, on les range debout, serrées sur le faux-fond troué de cuves spéciales, et l'on place par-dessus un grillage de bois pour les maintenir immergées. On fait alors arriver de l'eau chauffée à 36 degrés centésimaux, de façon à baigner toutes les tiges et à dépasser même le niveau du grillage. Une fermentation acidule se développe bientôt, dégageant du gaz acide carbonique et des traces d'acide sulfhydrique. On renouvelle le liquide au moyen d'un petit filet d'eau s'introduisant sous le faux-fond au milieu et à la partie supérieure de la cuve et sortant par un trop-plein à la superficie. Au bout de soixante-douze ou quatre-vingt-seize heures, suivant que l'on a employé de l'eau douce ou de l'eau séléniteuse, le rouissage est achevé : on s'en assure en cassant quelques tiges et en constatant que les fibres corticales se séparent très-facilement sur toute la longueur. Une fois le liquide complétement évacué, on enlève le lin par brassées et on le passe directement entre les quatre rouleaux d'une sorte de laminoir continuellement arrosé par de nombreux jets d'eau tombant en pluie, et qui ont pour effet d'éliminer le liquide engagé dans les tissus, l'acide pectique et d'autres matières étrangères en émulsion. Les tiges, ainsi essorées, sont placées dans un séchoir à courant d'air ; la dessiccation se termine en douze heures à l'étuve. Arrivé à cet état, le lin est passé entre cinq paires de rouleaux cannelés, qui concassent la chènevotte ou partie ligneuse. On le laisse ensuite deux ou trois mois en magasin reprendre un peu d'humidité, afin d'empêcher que les tiges ne deviennent cassantes. Il ne reste plus qu'à effectuer un teillage mécanique et le peignage usuel pour obtenir la filasse de la plante dans les meilleures conditions.

D'utiles destinations sont réservées aux résidus de l'opération. Les enveloppes et menues graines, soumises à la coction par la vapeur et mêlées à d'autres aliments appropriés, accroissent les moyens de nourrir les animaux. Les débris ligneux ou chènevottes fournissent un combustible suffisant pour le chauffage des générateurs des usines à lin. Enfin, les eaux rejetées des usines après la fermentation ont été employées avec avantage à l'irrigation et à la fumure des terres.

FABRICATION DES CARACTÈRES D'IMPRIMERIE

PAR MM. MÉLIN ET CONSTANCE

(PLANCHE 186)

Les perfectionnements qui on été apportés dans les machines propres la confection des espaces et interlignes des caractères d'imprimerie, et à couper les angles des filets suivant toute espèce d'inclinaison, pour lesquels les auteurs ont demandé un brevet d'invention le 9 août 1856, se distinguent :

1° Par la réunion, sous un très-petit volume, de ces trois outils, mus à volonté, ensemble ou séparément, par une seule manivelle;

2° Par la disposition toute particulière du couteau destiné à couper les espaces, du guide vertical et des contre-lames fixes qui servent de butoir au couteau mobile;

3° Par le mode d'action de la cisaille propre à couper de longueur les interlignes au moyen d'un excentrique qui agit sur l'extrémité d'un levier coudé ramené par un ressort;

4° Par le mouvement et la combinaison du couteau et des règles mobiles qui permettent de couper, suivant une inclinaison facultative et déterminée à volonté, l'angle des lames qui doivent servir à former les filets ou encadrements typographiques.

Nous pensons ne pouvoir mieux faire apprécier les avantages et la construction particulière de cette nouvelle machine, qu'en en donnant une description technique, facile à comprendre, à l'aide des fig. 8, 9, 10 et 11 de la pl. 186.

La fig. 8 est une élévation, de face, de la machine.

La fig. 9 est une coupe transversale.

La fig. 10 en est le plan général vu en dessus.

La fig. 11 est une coupe longitudinale de l'emporte-pièces des espaces.

Dans toutes ces figures, la lettre A indique le bâti de fonte supportant les diverses pièces de la machine, et la lettre B l'arbre moteur mobile sur la table du bâti dans les paliers *b*, *b'*; cet arbre est mis en mouvement à l'aide d'un petit volant à main muni d'une poignée *c* fixée à l'un de ces bras.

Sur l'arbre moteur B est fixé un excentrique D, dont la bague *d* fait corps avec une bielle *d'*; la tête d^2 de cette bielle est articulée avec une glissière E mobile dans les coulisses *e*, *e'* fixées à vis au bâti A.

CONFECTION DES ESPACES. — La glissière E s'assemble avec le couteau

à découper les *espaces* F, au moyen d'une vis *f* traversant le corps de la glissière (fig. 10 et 11).

En avant du couteau F se trouve le porte-lame métallique G, servant, avec ce dernier, à la fabrication des *espaces*.

Ce porte-lame s'engage dans les rainures d'un support vertical H; il se compose d'une platine à rainure rectangulaire répondant à l'épaisseur de l'*espace*, recouverte de deux lames métalliques *g*, *g'* (fig. 9), fixée à vis sur la platine principale, de manière à former avec cette dernière une cavité dans laquelle l'on introduit la lame servant à former les *espaces*.

La platine G porte à sa partie inférieure une lame rectangulaire *h* (fig. 11), tranchante à son arête inférieure, et fixée à la platine au moyen d'une vis à tête fraisée.

Pour déterminer la *force du corps de l'espace*, la platine G est mobile dans les rainures du support H, sur lequel elle est arrêtée à la hauteur facultative que l'on veut donner à l'espace à découper, au moyen d'une tige filetée *h'* et de son écrou.

Immédiatement au-dessous de l'ouverture dans laquelle s'introduit la lame à découper, se trouve un petit cylindre ou galet h^2 (fig. 11) sur lequel s'arrête cette lame pour limiter sa descente, et la forcer à s'appuyer contre l'épaisseur d'une plaque en acier *v*, qui la soutient quand le couteau F arrive, dans son mouvement alternatif de va-et-vient, pour découper l'*espace*.

Ce cylindre ou galet h^2, dont le but est de rejeter à l'intérieur, dans un vase disposé sous la table, la petite parcelle égale environ à l'épaisseur de la lame *v*, résultant de l'affranchissement de la face inférieure de la force de corps de l'*espace*, est monté sur le même arbre qu'une poulie h^3 (fig. 10), qui reçoit son mouvement par l'intermédiaire d'une courroie, d'une autre poulie h^4 fixée sur l'arbre moteur B.

Ces diverses pièces constituent la partie propre au découpage des *espaces*.

Commande et débrayage. — Sur l'arbre moteur se trouve monté un pignon d'angle I, devant engrener ou ne devant pas engrener à volonté avec un autre pignon *i*, faisant corps avec une roue dentée *i'* mobile sur un arbre fixe i^2, soit dans le sens rotatif, quand les deux roues engrènent, soit dans le sens rectiligne pour débrayer au moyen du levier coudé J mobile autour du centre *j*.

A cet effet, la tête *j'* de ce levier s'engage entre la partie antérieure de la roue *i'* et une portée faisant corps avec cette roue; elle porte également un galet *j* qui atténue les frottements.

Le levier J est muni d'un goujon que l'on engage dans l'une ou l'autre des ouvertures pratiquées dans la tête d'un ressort K, dont on peut vaincre l'action en appuyant le doigt sur le bouton *k*. Par l'effet de cet embrayage ou de désembrayage, l'on réunit ou l'on sépare la fabrication des *espaces* de celles qui la suivent si l'on en reconnaît la nécessité.

Rognage des interlignes. — La roue i' communique son mouvement à une roue dentée L montée sur un arbre L′ qui porte également une came excentrique L^2, transmettant son mouvement à la queue d'une cisaille l mobile dans une chape l'.

Un ressort l^2, appuyant constamment sur la queue de la cisaille, sollicite toujours l'ouverture de cette pièce, dont la fermeture ou l'action tranchante a lieu ensuite sous celle de la came excentrée L^2.

La tête de la cisaille est maintenue par deux collets l^3, l^4, qui guident son mouvement.

La lame fixe, ou contre-lame l^5, est fixée sur la table immédiatement au-dessous de la tête mobile de la cisaille, elle sert conjointement avec cette dernière pour opérer la coupure des pièces soumises à son action.

Deux guides-arrêts M, M′, mobiles dans des rainures pratiquées sur les faces de la table, permettent de régler les longueurs des pièces qui sont soumises à l'action de la cisaille; ces guides peuvent être arrêtés à demeure au moyen de vis de pression m, m'.

Coupage des angles des filets. — Sur l'arbre L′ est fixé un excentrique N, dont le collier n porte un tenon n', mobile dans une chape faisant corps avec une platine porte-rabot O. Ce porte-rabot, par l'intermédiaire de l'excentrique, est animé d'un mouvement vertical alternatif dans deux coulisses P, P′, fixées à la table du bâti; il est garni d'une rainure dans laquelle se place le fer de rabot p (fig. 8), qui peut prendre un petit mouvement d'oscillation autour d'un axe p' au moyen de deux vis p^2, p^3, engagées dans la platine.

Par l'effet de ces vis, l'on peut donner plus ou moins de fer à ce rabot, dont la lumière est pratiquée dans la platine même.

A l'avant de ce système, et sur une tablette d'acier qui revêt le dessus du plateau du bâti, sont disposées deux règles Q et R mobiles autour des points q, r, et pouvant être arrêtées à demeure sur la tablette d'acier au moyen des talons q', r', que traversent des boulons d'arrêt q^2, r^2, mobiles eux-mêmes dans des rainures s, s'.

Un cadran divisé tracé sous les règles, permet de donner à ces dernières telles inclinaisons que l'on juge convenable par rapport à la ligne tranchante du fer du rabot.

Une équerre mobile S, munie d'une coulisse dans laquelle s'engage une vis d'arrêt s', peut se fixer à divers points de la règle Q; elle porte une petite queue d'arrêt s^2.

Dans la règle Q, on a pratiqué une rainure intérieure dans laquelle s'engage un mentonnet T, avec vis d'arrêt t et un petit heurtoir t'.

Les pièces dont il vient d'être parlé constituent la partie de l'appareil qui sert à couper les filets sous des angles déterminés.

Les détails et l'ensemble des pièces énumérées ci-dessus convenablement entendus, le jeu de la machine ainsi composée s'explique facilement.

Nous commencerons par la partie relative à la confection des espaces.

FONCTION DE LA MACHINE. — Après avoir disposé les lames métalliques d'épaisseur et de largeur déterminées, elles sont introduites dans l'espace rectangulaire ménagé dans la platine G, où elles descendent et viennent s'appuyer sur le petit galet h^2 (fig. 11).

Donnant ensuite un tour de manivelle, le couteau F s'avance vers la lame qui doit être placée dans le guide g et g'. Ce couteau, par son action combinée avec celle du tranchant h et de la lame métallique v qui revêt le plateau, opère la section et produit les espaces qu'il s'agissait de former.

Pour obtenir les interlignes d'une longueur invariable et déterminée, après avoir disposé convenablement les lames qui doivent les former comme épaisseur et largeur, on les place soit à droite, soit à gauche des arrêts M et M', suivant qu'ils doivent être plus ou moins longs, ayant préalablement arrêté à demeure soit l'arrêt M, soit l'arrêt M', au moyen des vis dont ils sont munis; puis la came L^2 agit sur la queue de la cisaille l qui abat et rejette sous l'appareil l'excédant de longueur des lames destinées à former les interlignes.

Il nous reste à parler maintenant du travail relatif à la façon des arêtes d'assemblage des filets.

Après avoir disposé convenablement les pièces métalliques qui doivent former ces filets soit comme épaisseur, soit comme largeur, et avoir reconnu, par les procédés géométriques ordinaires les degrés des angles nécessaires aux jonctions, l'on dispose la règle Q, par exemple, de manière que sa face intérieure forme avec la ligne invariable inférieure du fer du rabot l'angle déterminé; l'on arrête, en position répondant à la longueur convenable, l'équerre S, de telle sorte que son butoir s^2 soit à distance réglée de la ligne du fer, puis l'on introduit dans le vide du mentonnet-arrêt T la lame à couper; l'on arrête cette lame dans cette dernière pièce au moyen de la vis t.

En soumettant ensuite la lame métallique, pressée contre la face intérieure de la règle Q à l'action du rabot, mis lui-même en mouvement par l'action de la lame N, l'on arrive à couper sous un angle voulu l'extrémité de la pièce mise en œuvre, opération que l'on arrête lorsque le heurtoir t' vient buter contre l'arrêt s^2 de l'équerre S.

APPAREIL AVERTISSEUR POUR CHEMINS DE FER

PAR M. ANTOINE

Il arrive fréquemment, dans le service des chemins de fer, qu'un train, par suite d'une avarie quelconque, est obligé de ralentir sa marche, et par contre entrave naturellement celle du train qui le suit. Or, la vitesse dont ils sont animés ne permet pas ou permet difficilement de prévenir, en temps utile, le mécanicien qui suit de l'embarras de la voie.

Disposer sur la voie et sur les machines mêmes des appareils permettant de se passer du secours des cantonniers pour avertir de cet embarras, était naturellement une question fort importante à résoudre, et c'est à cette étude que s'est livré M. Antoine, mécanicien au chemin de fer de Lyon.

Les parties qui composent son appareil sont de deux sortes :

1° La partie qui doit se placer sur la voie, de distance en distance, de kilomètre en kilomètre, par exemple ;

2° La partie adhérente à la machine ou au tender et que doit faire mouvoir le mécanisme.

La partie qui doit se placer sur la voie se compose d'une série de trois cames métalliques, montées dans une boîte de fonte sur deux axes spéciaux munis chacun d'une roue dentée, de telle sorte que si l'une des cames vient à se mouvoir, elle entraînera dans son mouvement non-seulement la roue dentée montée sur son axe, mais encore une deuxième came, ainsi que la troisième par suite de l'engrenage des roues dentées montées sur les axes de mouvement des cames. Cette partie est placée dans l'entre-voie et saillit au-dessus du sol d'environ 10 centimètres.

Un bâti de fer méplat adapté aux longerons de la machine porte un système de leviers brisés pouvant communiquer un mouvement de bascule à de fortes cames de fer disposées elles-mêmes sur des centres fixés au bâti, dans ce mouvement de bascule, et par suite de la disposition des leviers l'une des cames s'abaisse sur le sol tandis que l'autre se relève.

Le mouvement est communiqué aux leviers articulés, au moyen d'un grand levier spécial dont la poignée est à la portée du mécanisme.

Une troisième came, indépendante des deux premières, est également fixée sur le bâti de fer ; elle communique, au moyen de leviers articulés, le mouvement qu'elle peut recevoir à un petit arbre de couche placé sur le dôme de la chaudière, lequel peut, au moyen d'un double levier, sollicité par un ressort, soulever la tige du sifflet d'alarme, et par suite mettre ce dernier en jeu.

Ce mécanisme, fort simple en lui-même, remplit, du reste, convenablement ses fonctions. Supposons que le mécanicien ait l'intention de prévenir celui du train qui le suit de la nécessité de ralentir sa marche, il pousse de l'arrière à l'avant le levier principal dont l'objet est alors de faire descendre la came de l'avant qui, pressant sur le plan incliné de l'une des cames, la fait s'incliner dans la boîte et par ce mouvement les deux autres sortent; l'une d'elles vient soulever la came appliquée au système du sifflet d'alarme et annonce ainsi au mécanicien en détresse que l'appareil d'avertissement est en état de fonctionner, et, en effet, le mécanicien qui arrive a toujours sa came du sifflet en mesure de recevoir l'action de la lame fixée au sol, tandis que son système à lui est disposé de telle sorte que c'est sa came d'arrière seule qui peut agir sur le système de cames du sol, action qui n'a lieu qu'après que son sifflet d'alarme l'a prévenu, et pour remettre les choses dans leur état normal, c'est-à-dire en position convenable pour qu'un nouveau convoi en détresse puisse faire mouvoir le système devant appeler l'attention du mécanicien qui le suit.

Il est bon de faire remarquer ici :

1° Que, eu égard au vacillement de la locomotive de chaque côté des rails alors qu'elle roule, l'épaisseur des cames ne peut être moindre de 3 centimètres, et que pour prévenir tout inconvénient pouvant résulter de la pression de la chaudière sur les ressorts, la course des cames doit être calculée en conséquence; de petits taquets fixés au fond de la boîte déterminent cette course en arrêtant les cames;

2° Que l'appareil d'avertissement ne peut gêner en rien dans les changements de marche; en effet, si le signal de détresse n'a pas été donné, il ne peut y avoir aucun inconvénient à opérer le mouvement de recul; si, au contraire, le levier a agi, il suffit au mécanicien de ramener le levier principal dans une position verticale afin de ramener également les cames principales en position telle qu'elles n'agissent pas sur celles fixées sur le sol;

3° Que l'appareil dont il s'agit peut aussi bien s'appliquer aux machines à grande vitesse qu'à celles de marchandises, le seul changement consistant dans le déplacement de l'arbre sur le dôme.

Cet appareil peut recevoir une application très-utile lors de l'arrivée aux gares; en effet, par une cause accidentelle, le disque peut ne plus fonctionner, soit qu'il ait été brisé, soit que sa lumière soit éteinte, soit enfin par l'interposition d'un brouillard épais; le mécanicien étant occupé à la charge de son fourneau ou à toute autre opération, sera prévenu de son arrivée par le bruit du sifflet, les cames de terre ayant été disposées convenablement pour ce signal par l'intermédiaire de mouvements communiquant avec ceux du disque ou par un système spécial.

NOUVEAU SYSTÈME DE PRESSOIR

PAR MM. DUTERTRE ET CERISIER

(PLANCHE 186)

Le système qui fait l'objet de la demande du brevet des auteurs consiste dans une disposition de pressoir présentant sur ceux actuellement en usage les avantages suivants :

1° D'exiger peu de force en divisant la pression, de façon qu'un seul homme puisse suffire à desservir un tel pressoir, sans nuire au résultat du travail ;

2° De pouvoir s'appliquer aussi bien au pressage de petites quantités de raisin qu'à celui de grandes masses ;

3° D'être, par sa forme, moins embarrassant que les pressoirs ordinaires, et de pouvoir se placer le long d'un mur, si besoin l'exige ;

4° De pouvoir facilement se démonter pour le nettoyage ou les réparations.

Ces avantages ressortiront clairement de la description que nous allons donner du système, à l'aide des fig. 12, 13 et 14 de la planche 186.

La fig. 12 est une section longitudinale du pressoir perfectionné ;

La fig. 13 en est une coupe transversale ;

La fig. 14, une coupe horizontale de la caisse.

Le pressoir se compose d'une caisse longue A, qui se subdivise (sans cloisons de séparation à demeure) en carrés, dont le centre est occupé par une vis B, B', B^2, destinée à produire la pression. Le pressoir qui a été figuré ici est à trois pressions ; on peut, en lui donnant une plus grande longueur, avoir cinq, six ou un nombre quelconque de vis, ayant chacune pour but de comprimer une fraction du marc qui remplit la caisse A. De là le nom de pressoir *à pression divisée.*

L'un des côtés de la caisse, le côté antérieur *a*, est monté à charnière et peut se rabattre lorsqu'il s'agit, soit de nettoyer le pressoir, soit de le démonter. L'intérieur de la caisse est garni de claies pour le passage du jus de raisin, qui est reçu par le bassin inférieur C, d'où il s'écoule en un point quelconque de la caisse.

On peut, selon que la vendange est plus ou moins abondante, la quantité de raisin à presser plus ou moins forte, employer tout le pressoir avec ses trois vis (ou plus si le nombre en est plus grand), ou en isoler deux ou une seule des fractions carrées ci-dessus mentionnées, au moyen d'une cloison D formant caisse, que l'on arc-boute au moyen de tiges horizontales portant d'un bout contre cette cloison, de l'autre contre la paroi intérieure

de la caisse A. Ces tiges doivent être munies de pas de vis pour les rallonger, ou bien on peut les serrer avec des coins.

Dans la fig. 12, une seule fraction de la caisse et une seule vis B ont été figurées en travail.

A chaque fraction de la caisse appartient un certain nombre de planches fortes E, qui pressent directement sur le marc. Elles sont surmontées de pièces F, dont le nombre varie selon la quantité de marc et selon le degré auquel est arrivée la compression. Pour n'être pas obligé d'enlever l'écrou de pression G chaque fois qu'on place ou qu'on enlève une de ces pièces F, on a imaginé de les fendre de l'épaisseur de la vis jusqu'au milieu de leur longueur, de façon qu'en desserrant un peu l'écrou, on peut toujours introduire ou faire sortir les pièces F par côté.

Pour commencer la pression, on se sert du croisillon H, dont le rayon permet de tourner d'une manière continue, malgré le mur contre lequel le pressoir peut être placé. Lorsque l'ouvrier ne peut plus tourner le croisillon, il continue à presser au moyen d'un levier à fourche K (fig. 13). On engage la fourche de ce levier sur la vis B, ou plutôt sur un prolongement de l'écrou G, pour ne pas gâter le pas de vis, ce qui lui sert de point d'appui. On fait porter ce levier contre un des goujons *i*, dont est munie une couronne J, fixée sur le croisillon, et on continue à presser d'une manière discontinue il est vrai, mais avec un levier bien plus puissant.

Lorsque deux vis ou toutes les vis fonctionnent, on enlève la séparation D, et on remplit la caisse de raisin, que l'on recouvre des planches E dans toute l'étendue de la caisse ou de la partie en fonction. On adapte aux vis B, B′, B² respectivement leurs pièces F, puis leurs écrous G. Alors l'ouvrier va d'une vis à l'autre, augmentant successivement et graduellement la pression dans chaque subdivision de la caisse, et un seul homme arrive ainsi à conduire le travail sans épuiser ses forces, ce qui ne pourrait avoir lieu avec un pressoir ordinaire.

On comprend qu'une telle disposition réalise bien les avantages énumérés ci-dessus : la manœuvre en est aisée et peut être facilement conduite par un seul homme ; le pressoir est d'une forme commode, pouvant se placer le long d'un mur ; il peut s'appliquer indifféremment à de petites ou à de grandes masses à presser.

Exécuté en petit, il constitue un objet très-utile pour les confiseurs, les ménagères, etc., pour la fabrication des sirops, des confitures, etc.

La pression divisée, s'exerçant sur diverses portions de la masse, a un bien meilleur effet pour l'extraction complète des jus que si la somme de ces pressions était exercée sur toute la masse à la fois, comme c'est le cas dans un pressoir ordinaire.

CONSERVATION DES BOIS

PAR MM. TROTTIER FRÈRES, SCHWEPPÉ ET Ce

En divers articles de ce recueil, nous avons parlé des procédés de construction des tuyaux de MM. Trottier, Schweppé et Ce, et il nous semble qu'il convient de compléter ce que nous avons déjà dit concernant cette fabrication, en donnant connaissance des moyens mis en œuvre par les auteurs pour conserver les produits pour lesquels ils se sont fait breveter, d'autant surtout que les procédés de conservation des bois dont ils font usage diffèrent, en quelques points, de ce qui se pratique ordinairement, et que cette question est assez capitale pour qu'on suppose qu'on ne saurait trop l'approfondir.

Jusqu'à ce jour, les procédés de conservation des bois ont été appliqués par voie d'immersion complète des objets à pénétrer. Il en résultait un travail de déplacement ou de compression d'air neutralisant en partie les bons effets de la pénétration recherchée.

Les auteurs ont imaginé un procédé simple, qui leur permet d'éviter tous les inconvénients des anciens systèmes tout en conservant les avantages qu'ils présentaient à certains points de vue.

Ils proposent de n'immerger les bois, débités en rondins ou travaillés, qu'incomplétement, afin de donner une libre issue aux eaux contenues inévitablement dans lesdits, et que l'action de la chaleur des matières préservatrices réduit en globules de vapeur : on a ainsi l'avantage de remplacer les molécules inutiles par des molécules utiles, et de faire pénétrer celles-ci aussi profondément qu'on peut le désirer. Les nœuds, le cœur, en sont imbibés, quels que soient leur volume et leur densité.

Voici comment on procède :

L'on prépare, dans une chaudière à distiller ordinaire ou préparée exprès, un bain des substances employées généralement pour la pénétration et la conservation des bois, telles que huile, sulfate de fer, etc. Particulièrement et pour l'industrie des tuyaux, l'on se sert d'un mélange de brai.

La grille de la chaudière est placée à la partie inférieure, et la flamme du foyer, se répandant tout autour de la chaudière verticale, en entretient constamment la chaleur intérieure. Les bois sont placés debout dans le bain; ils dépassent un peu le niveau du liquide.

Lorsque l'opération commence, il s'opère un travail régulier, c'est-à-dire que l'eau contenue dans les bois entre en ébullition, s'évapore par la partie supérieure de ceux-ci, et, laissant un espace libre aux matières conservatrices, permet à ces dernières de pénétrer exactement dans toutes les parties des bois en tuyaux.

Lorsque l'opération finit, les tuyaux sont complétement privés d'eau; ils sont en quelque sorte secs et pénétrés jusqu'au cœur.

MACHINE A AFFUTER LES SCIES

PAR MM. BRETON ET GOBERT

(PLANCHE 187)

L'opération du sciage exige, pour qu'elle soit convenablement faite, une scie d'une denture correcte, et l'on comprend qu'il est difficile de pouvoir, à la main, arriver à ce résultat; c'est cette difficulté qui a conduit MM. Breton et Gobert à imaginer une machine qui pût exécuter ce travail d'une manière rapide et régulière, tant sous le rapport de l'écartement des dents que sous celui de l'inclinaison du biseau.

Les auteurs se sont fait breveter le 21 janvier 1856 pour une machine de ce genre, à laquelle ils ont apporté depuis de nombreux perfectionnements, et c'est cette nouvelle machine dont nous donnons ci-après la description, et qui a été représentée pl. 187, dans les fig. 1, 2, 3 et 4.

La fig. 1 représente une vue de face de la machine perfectionnée toute montée;

La fig. 2 en est une section verticale;

La fig. 3 est un plan horizontal vu en dessus;

La fig. 4 est un détail en section verticale du chariot ou étau mobile dans lequel se placent les lames de scies droites qu'il s'agit d'affûter.

Dans cette machine, nous supposons le bâti A de bois; il pourrait toutefois être en fonte. L'étau ou porte-lame B se compose d'un châssis mobile, muni d'une traverse B', au milieu de laquelle est ménagée une rainure *b*. Dans cette rainure, peut glisser un boulon *b'* servant à recevoir la lame circulaire à affûter J, qui est maintenue fixe et centrée à une distance plus ou moins éloignée à droite ou à gauche de la ligne d'axe, au moyen d'un boulon à embase b^2. Des divisions sont gravées sur la traverse B', comme on le voit sur le plan, fig. 3, pour qu'il soit facile à l'ouvrier de placer, sans tâtonnement, la lame suivant l'angle qu'il faut donner aux dents. Cette même traverse, qui maintient le centre de la lame, peut se déplacer dans une sorte de rainure verticale b^3 afin de permettre de rapprocher ou d'éloigner à volonté, suivant son diamètre, la lame à affûter du disque en émeri E.

Un contre-poids *j* maintient constamment en pression la mâchoire b^4 de l'étau qui soutient la lame en travail.

Ce système de porte-lame peut prendre diverses inclinaisons pour former le biseau que doit avoir la dent sur son épaisseur. A cet effet, la plaque de fonte *k* est percée d'une rainure circulaire *k'* (fig. 3) garnie d'un bou-

lon à écrou fixé à une seconde plaque fixe K sur laquelle sont gravées des divisions; il est facile, par ce moyen, à l'aide de l'index k^2, de régler la position exacte du porte-lame, et, par suite, l'inclinaison que l'on doit donner au biseau des dents.

Le disque en émeri E peut également prendre diverses inclinaisons soit à droite, soit à gauche, au moyen du plateau mobile C percé des rainures circulaires c, dans lesquelles passent les écrous c'. Ces écrous font partie du plateau fixe C', muni de divisions qui indiquent, à l'aide des index c^2, l'angle exact du disque. L'axe de ce disque, monté sur deux pointes, est muni de deux poulies à gorge a et a', qui lui transmettent le mouvement qu'elles reçoivent par l'intermédiaire d'une courroie ou lanière d passant sur la poulie d' montée sur l'axe d^2.

Cet axe est actionné par un moteur quelconque, au moyen d'une courroie qui entoure la demi-circonférence de la poulie fixe F. Une semblable poulie F', mais montée folle sur l'axe, sert à interrompre à volonté le mouvement en faisant passer la courroie de la poulie F sur celle F'.

Un tendeur G, muni de deux galets g et g' que l'on déplace à volonté à l'aide de l'écrou g^2, permet de donner à la courroie la tension nécessaire pour la régularité de la marche du disque.

Pour régler la profondeur des dents à affûter, l'axe de l'émeri est monté à l'extrémité des bras mobiles D; une chaînette I les maintient suspendus à un levier horizontal D' muni d'un contre-poids P. Dans l'état normal, ce contre-poids fait équilibre au poids du disque et des bras; mais, quand on appuie sur les espèces de poignées I', on fait descendre le disque. Par ce mouvement, on soulève le contre-poids jusqu'à ce que la vis butante i vienne rencontrer la petite plaque fixe i' fixée sur le bras i^2 qui sert de centre d'oscillation au levier. On voit donc qu'il suffit de régler la hauteur de vis i, par rapport à la plaque fixe i' pour régler la course descensionnelle de l'émeri et, par suite, la profondeur des dents.

Pour l'affûtage des lames droites, la même machine peut servir. Il suffit de substituer le chariot indiqué en section transversale (fig. 4) au porte-lame B. Ce chariot offre la facilité de pouvoir donner à la scie diverses positions dans le sens horizontal, et de faire avancer la lame d'une quantité déterminée au moyen de la manivelle M, du pignon m, mettant en mouvement une chaîne n, qui fera avancer la lame de la quantité voulue, eu égard à l'espacement des dents.

TRAITEMENT DU CAOUTCHOUC

ET DE LA GUTTA-PERCHA MIS HORS D'USAGE

Par **M. BACON**, de Londres

Les objets fabriqués en caoutchouc et en gutta-percha n'ont qu'une certaine durée, surtout lorsque leur entretien est un peu négligé, et alors ces objets sont totalement abandonnés et mis au rebut, sans qu'on ait jusqu'alors cherché à les utiliser, en les traitant de nouveau par des procédés leur rendant en partie leur première qualité, de manière à pouvoir utiliser de nouveau ces matières.

Ce sont ces procédés pour lesquels M. Bacon s'est fait breveter, et que nous allons décrire.

L'auteur a d'abord observé qu'en traitant les matières mises au rebut dont nous avons parlé, par le naphte, ou huile de pétrole, par l'éther sulfurique ou enfin par le chloroforme, on arrivait à leur rendre leur mollesse primitive.

Il obtenait également ce résultat en les traitant au moyen de matières contenant de l'hydrogène carboné, ou en les soumettant au traitement de l'huile de caoutchouc (huile obtenue par la distillation de la gomme).

Enfin les résultats obtenus ont été encore plus satisfaisants par suite de l'emploi de l'alcool pur, ou du carbone bisulfuré.

On pense qu'il convient de s'attacher plus spécialement au procédé dans lequel la manipulation a lieu au moyen des matières dont il vient d'être parlé en dernier ressort.

Leurs proportions varient nécessairement suivant la nature des matières employées et la destination que l'on entendra donner aux produits nouveaux; les résultats obtenus ont conduit à admettre de préférence les proportions suivantes.

On prend 100 kilogrammes, par exemple, de matières rebutées, soit de caoutchouc ou de gutta-percha vulcanisé et durci, que l'on coupe ou que l'on casse en petits morceaux, que l'on met ensuite dans un vase, un tonneau, par exemple, qui pourra se fermer hermétiquement.

L'on mélange ensuite 250 grammes d'alcool pur avec 10 kilogrammes de carbone bisulfuré, et ce résidu est versé sur les résidus de caoutchouc ou de gutta-percha; le vase est ensuite clos convenablement, et on laisse fermenter le tout pendant deux heures environ.

Au bout de ce temps, les matières contenues dans le tonneau sont assez convenablement ramollies pour qu'on puisse les employer à la fabrication

d'une série d'objets pour lesquelles elles avaient été destinées de prime-abord.

S'il était nécessaire que les nouvelles matières dussent acquérir un plus ou moins grand degré de ramollissement, ou même qu'elles devinssent liquides, il conviendrait d'augmenter proportionnellement les doses du dissolvant indiqué, et de réduire le temps de la fermentation.

Il est naturel d'admettre que la plus ou moins grande pureté des matières dissolvantes produira dans le travail nouveau des résultats plus ou moins satisfaisants; des expériences suivies pourront seules fixer à cet égard. Quoi qu'il en soit, il nous semble que c'est toujours un heureux résultat que celui auquel l'auteur est arrivé, en utilisant des matières devenues tout à fait nulles et mises ainsi au rebut.



PERFECTIONNEMENTS

A LA CONSTRUCTION DES ROUES EN FER

PAR M. MONNERAIS

D'après le système de MM. Flassieux frères et Peillon, la roue après avoir été chauffée convenablement est enfoncée, à l'aide du marteau dans une matrice de forme convenable; et là se borne l'opération.

L'auteur du nouveau procédé ne se borne pas à cette seule opération, il chauffe une seconde fois dans le four à reverbère jusqu'au rouge blanc, il retire la roue qui est alors retournée sens dessus dessous et placée de nouveau dans le moule où elle subit un second martelage, après avoir préalablement placé une contre-matrice sous le marteau pilon; c'est seulement après cette seconde opération que l'on considère la roue comme terminée.

MACHINE A BATTRE LES ŒUFS

OU AUTRES MATIÈRES

Par **M. BELLOT**, à Nancy

(PLANCHE 187)

Le battage des œufs est une opération qui devient très-fatigante alors surtout que la masse à battre est assez considérable; on conçoit que, pour arriver à un résultat convenable, il faille employer des moyens mécaniques permettant d'opérer ce battage rapidement et économiquement.

Le petit appareil dont nous allons donner la description, nous paraît devoir remplir le double but que l'on se propose.

Il est d'une grande simplicité d'exécution, d'une manœuvre facile, et susceptible de pouvoir se placer partout dans un laboratoire.

La fig. 5, de la pl. 187, indique les principales dispositions de l'appareil.

A une planche A, solidement maintenue contre un mur, se fixe le bâti B D qui doit recevoir les parties principales de l'apareil; ce bâti se fixe contre la planche ou poteau au moyen de portées *a*, *a'*, à fourchette, et de vis de pression *b*, *b'*, système d'attache permettant un démontage facile au besoin.

Sur les montants courbes B et D du bâti est fixé un arbre C, dont la tête *c*, renflée en conséquence, reçoit en avant le pivot ou portée d'un arbre C' muni de sa manivelle F; et, en contre-bas, le pivot supérieur d'un arbre C^2, sur lequel viennent se fixer : 1° un pignon d'angle G'; 2° une pièce à fourchette O, s'assemblant sur cet arbre au moyen d'une vis *o*; cette fourchette est terminée par un œil dans lequel entre l'extrémité du balai batteur.

Sur l'arbre C' est également fixée une roue dentée G, qui recevra son mouvement de la manivelle F.

A une certaine distance, en contre-bas de ces parties principales de l'appareil, l'on attache également contre le poteau A, une tringle rigide J, terminée par une fourchette K, dans laquelle une rondelle *k*, munie de tourillons, peut prendre un mouvement de bascule; dans cette rondelle passe également le manche du balai batteur I.

Enfin, le vase E, dans lequel l'on entend placer les matières à battre, se fixe entièrement en contre-bas du système, au poteau même, au moyen d'une patte et d'un tenon à œil.

Le jeu de cet appareil est, comme l'indique la fig. 5, extrêmement simple; le mouvement imprimé à la roue G par la manivelle F, se transmet, par l'intermédiaire du pignon G', à la fourchette O, qui, prenant elle-même

un mouvement circulaire continu, le transmettra au manche I, mobile dans l'anneau *k*, et par suite au balai batteur I′ lui-même.

La disposition de la fourchette O, qui lui permet de s'allonger ou de se raccourcir, donnera la facilité d'augmenter ou de diminuer la course du balai batteur I′, suivant la capacité du vase E, résultat auquel on arriverait également en suspendant plus ou moins haut la tige rigide J, supposant toutefois le vase E à pose fixe.

Pour obvier au bruit assez étourdissant produit par les roues G et G′, la roue G′ pourrait être exécutée en caoutchouc durci, et la roue G garnie de dents de bois.

LE RUTABAGA OU NAVET DE SUÈDE

REMPLAÇANT LA BETTERAVE

Nous trouvons dans le *Moniteur universel* un article fort important sur les propriétés et la culture du rutabaga ou navet de Suède, appelé à remplacer avec avantage, pour la nourriture des bestiaux et même des hommes, la betterave, dont on fait une telle consommation dans les distilleries, que sous peu de temps elle sera complétement distraite de son premier usage.

Cet état de choses ne pouvant qu'être nuisible à la prospérité des bestiaux, un membre du comice agricole de Toul vient de proposer de remplacer la betterave-disette par le rutabaga ou navet de Suède, ainsi que cela a déjà lieu dans le département de la Meuse. En effet, à Void, commune si renommée dans la contrée pour ses belles bêtes à cornes, et par toute la France pour ses excellents fromages, le rutabaga est spécialement employé comme nourriture du bétail.

L'auteur de la communication, en comparant les deux plantes-racines dont il est question, a cru devoir faire les remarques suivantes :

1° Le rutabaga contient un principe alibile supérieur à celui de la disette, d'où l'on peut conclure qu'il convient mieux pour pousser à l'engraissement.

2° Comme les aliments sont d'autant plus nutritifs qu'ils renferment plus d'éléments azotés, on peut encore se convaincre de la supériorité du rutabaga, puisqu'il contient 1/10e d'azote de plus que la disette.

3° En consultant la table dressée par M. Boussingault relativement aux équivalents de la valeur nutritive des fourrages, on trouve que : 1° d'après Pétri et Thaër, l'on peut remplacer 100 kilogrammes de foin par 300 kilogrammes de rutabagas ou 400 kilogrammes de betteraves; 2° d'après Ger-

merhausen, 100 kilogrammes de foin peuvent être remplacés pas 350 kilogrammes de rutabagas ou 460 kilogrammes de betteraves; 3° enfin, d'après Schwerz, les 100 kilogrammes de foin sont remplacés par 200 kilogrammes de rutabagas ou 333 kilogrammes de betteraves.

D'après ces données, on peut donc conclure que, pour la nourriture du bétail, le rutabaga est supérieur à la disette.

Considérant ensuite les deux plantes sous le rapport de la culture, l'auteur de la communication a fait remarquer que si la disette demande une culture particulière et beaucoup de frais pour arriver à bonne fin, il n'en est pas ainsi du rutabaga. En effet, on peut le semer avec succès, de même que les navets, le laisser passer l'hiver dans le champ (dans la Meurthe du moins), et ne le récolter qu'en raison des besoins. De plus, son ensemencement ayant lieu, d'ordinaire, de la mi-mai à la mi-juillet, on peut le faire sur un champ de seigle qui vient d'être coupé; il pourra être récolté en novembre, ou passer l'hiver en terre, et être enlevé pour l'époque des marsages.

On peut encore le semer sur fumure, et mettre ensuite, dans la même terre, du blé sans fumure, comme pour la betterave.

Le rutabaga une fois rentré, se conserve, sans rien perdre de ses qualités, jusqu'à l'époque où l'on peut faire manger en vert les fourrages artificiels; la disette, au contraire, se conserve difficilement, et chaque jour lui enlève de ses qualités nutritives.

Les feuilles de rutabaga sont meilleures pour nourrir le bétail que les feuilles de disette. Dans tous les cas, pour ces deux plantes, le comice considère comme très-prudent de ne procéder à l'effeuillaison que peu de temps avant la récolte.

Contrairement à la disette, le rutabaga *repiqué* vient beaucoup plus beau que *semé;* on peut repiquer derrière la charrue, sans qu'il soit besoin d'arroser.

Dans des conditions de terrains identiques, sa récolte est généralement supérieure d'un tiers au moins à la récolte des disettes.

En terminant, l'auteur de la communication a fait remarquer que le rutabaga est également très-bon pour l'alimentation de l'homme.

En conséquence, le comice n'a pas hésité à recommander la culture de cette plante-racine : 1° comme nourriture de l'homme; 2° comme nourriture du bétail; 3° pour suppléer à la betterave-disette, qui est enlevée par le commerce avec des avantages pécuniaires certains pour le cultivateur, mais aussi au préjudice du bétail.

PERFECTIONNEMENTS AUX MANÉGES

PAR M. CHAMPONNOIS

(PLANCHE 187)

Dans les usines en général, on a souvent besoin que le moteur soit disposé de telle sorte que les transmissions puissent avoir lieu dans divers sens, sans l'emploi d'arbre de couche ou d'engrenages spéciaux, et cela surtout pour les manéges mus par la force d'un cheval.

Il convient surtout pour ces sortes de manéges de ménager l'emplacement du système autour duquel doit tourner le cheval, et par conséquent de rassembler sous le plus petit volume possible les diverses pièces qui doivent le composer.

Il nous a paru que M. Champonnois, à qui nous devons déjà de précieux documents sur la distillation de la betterave, la construction des pompes, etc., avait heureusement résolu cette question dans la construction du manége dont nous allons donner la description.

Il est représenté fig. 6 en coupe verticale.

La fig. 7 est un plan coupé du système, plan coupé à la hauteur 1-2.

A est un massif de maçonnerie servant de base au manége.

Dans ce massif a été engagé un fort patin en chêne B, sur lequel vient se fixer, au moyen de vis *c*, le support C, exécuté en fonte, disposé pour donner passage à l'axe principal D, du manége, maintenu à sa partie inférieure sur la crapaudine *d*, fixée au patin par les vis *b*, *b'*, et, à sa partie supérieure, dans un collet alésé du support C.

Ce support C reçoit également un bâti de fonte P, muni d'un côté de nervures avec paliers et de l'autre côté d'une portée donnant passage à un axe.

Le support C est d'ailleurs façonné, comme l'indique la fig. 6, de manière à présenter deux portées, la première recevant le bâti P, la seconde formant l'assise d'une roue dentée E, engrenant avec le pignon F, monté sur l'arbre G, supporté par la crapaudine *g*, et dans des portées du support du bâti. Sur cet arbre G sont également montés une grande roue I et un excentrique *i*, pouvant donner le mouvement à une bielle P.

La grande roue I engrène avec un pignon J monté sur l'arbre principal D, et communique à cet arbre un mouvement qui se transmet, d'une part, directement aux poulies M et N, et d'autre part à la poulie O, par l'intermédiaire des roues d'angle K et L.

Il semble tout à fait inutile d'indiquer la marche de ce manége, qui est

mis en mouvement au moyen du brancard H auquel est attelé le cheval, sa construction indique suffisamment cette marche. Il peut être employé avec avantage dans les distilleries, où il mettra en mouvement les pompes, les hachoirs, etc.

Son principal mérite consiste surtout dans sa simplicité et dans l'heureux agencement des diverses pièces qui le composent.

EXTRACTION DE L'HUILE DU MARGOUSIER

PAR M. DE LANNOY

M. de Lannoy, ingénieur en chef des ponts et chaussées, à Constantine, ayant eu connaissance que les habitants des Indes orientales extrayaient des drupes du margousier (*mélia azédarach*) une huile dont on peut tirer un excellent parti pour l'éclairage, et sachant également que cet arbre croît en grande abondance en Algérie, a pensé que l'on pourrait tirer un excellent parti de cet arbre, qui donne chaque année des fleurs et des fruits en profusion, et qui croît dans des terrains arides.

Il a en conséquence fait cueillir en janvier dernier une certaine quantité de ces drupes, qui ont été ensuite concassés et chauffés dans une chaudière, puis immédiatement soumis à l'action d'un pressoir. On a recueilli un liquide huileux, trouble et épais, parsemé de filaments blanchâtres comme albumineux, lequel, au bout de quarante-huit heures, s'est converti en une huile jaune verdâtre, ayant l'apparence de l'huile d'olive à brûler dont se servent les indigènes.

Cette huile a, dès l'abord, une saveur douce, ayant quelque analogie avec celle de l'huile d'olive; mais cette saveur disparaît bientôt sous l'impression d'une amertume prononcée, qui persiste pendant plusieurs minutes. Bien que n'ayant pas subi d'opération, elle brûle avec une flamme claire, brillante, complétement inodore et sans charbonner. Le tourteau provenant du pressurage paraît posséder des propriétés détersives; il blanchit les mains en leur communiquant une légère onctuosité.

428 kilogrammes de drupes ont rendu environ 80 kilogrammes d'huile. On doit faire observer que les drupes cueillis assez tardivement avaient déjà perdu de leur fraîcheur et par conséquent que l'on n'a pas obtenu tout le rendement convenable, que l'on peut supposer de 25 p. 0/0 d'huile.

Un arbre de cinq ans de plantation donne environ 15 kilogrammes de fruits; un arbre de 10 ans en donnerait environ de 30 à 40. 100 kilogrammes de fruits donneront 25 kilogrammes d'huile; en n'estimant cette

huile qu'à raison de 1 fr. 50 c. le kilogramme, on voit que la culture de l'azédarach ne laisserait pas d'être assez profitable.

L'huile de margousier est employée dans l'Inde comme vulnéraire et comme vermifuge. Les naturels s'en servent pour le traitement des rhumatismes; mêlée avec celle d'illoupé, elle donne un excellent savon.

L'azédarach ne se trouvant pas mentionné dans le catalogue des produits de l'Algérie publié en 1855, parmi les végétaux susceptibles de produire des huiles fixes, il paraîtrait donc que c'est pour la première fois que l'on s'occupe de ce produit, appelé à remplacer les huiles d'olive que l'on emploierait alors aux usages culinaires.

Le margousier croît d'ailleurs sans culture, dans des terrains arides et pierreux et avec une grande rapidité; son feuillage dure jusqu'à la fin de l'automne, ses fleurs, qui lui ont fait donner le nom de lilas des Indes, répandent une odeur des plus suaves; il est à regretter que son bois soit d'une qualité très-inférieure. (*Moniteur universel.*)

ÉCHAPPEMENT DE MONTRE

Par **M. NUMA**, aux États-Unis

(PLANCHE 187)

Dans les montres ordinaires, il arrive, au bout d'un certain temps que la spirale régulatrice du mouvement, montée sur la roue portant le cylindre, perd beaucoup de son élasticité, que les moyens connus sont insuffisants à lui rendre d'une manière absolue, d'où suit naturellement un dérangement notable dans la marche.

L'auteur du nouveau système de régulateur a pensé qu'il arriverait à éviter ce grave inconvénient par l'adjonction d'une spirale secondaire.

La fig. 8 de la planche 187 indique d'une manière assez claire le moyen mécanique dont il vient d'être parlé.

La roue d'échappement A porte un certain nombre de cames semblables à celles des roues ordinaires portant la spirale : ces cames viennent alternativement presser et butter contre les parties arrondies et planes de deux demi-cylindres *b*, *b'*, en pierres fines, montés sur les axes de deux roues B, B', qui elles-mêmes sont munies de spirales. On voit assez clairement d'après ces dispositions, sans qu'il soit besoin d'entrer dans de plus grandes explications, que ces doubles spirales régularisent d'une manière toute particulière les mouvements auxquels elles sont appliquées.

APPAREIL DESTINÉ AUX EXPLORATIONS SOUS-MARINES

Par M. **W.-E. NEWTON**, ingénieur à Londres

L'appareil destiné aux explorations sous l'eau, dont il s'agit ici, comprend une disposition de bateau sous-marin et un costume de plongeur, ainsi que les accessoires nécessaires à la respiration des hommes, et ceux destinés à retirer des objets coulés à fond.

Il est construit assez solidement pour résister à la pression de l'eau, à la profondeur à laquelle on veut qu'il puisse aller, et à cet effet, il est exécuté en fer, avec de fortes côtes ou nervures pour obvier à son écrasement.

On lui donne de préférence une forme ovoïde avec des extrémités pointues. Il est mis en mouvement par une hélice que font tourner, soit, par une manivelle, les personnes placées à son intérieur, soit un ressort d'horloge, soit une machine électro-magnétique.

A l'arrière de ce bateau est adapté un gouvernail ordinaire, et son avant est muni d'un autre gouvernail à mouvement vertical. Il a deux quilles, qui lui permettent de se poser en équilibre. On y entre par un trou d'homme placé à sa partie supérieure. Ce bateau devra être d'un assez grand volume afin de contenir l'air en quantité suffisante pour que plusieurs hommes y puissent respirer aussi longtemps qu'il peut être nécessaire de demeurer sous l'eau, sans qu'il soit besoin de le ventiler.

Le bateau étant construit, avec ses fenêtres et ses ouvertures d'aérage fermant bien hermétiquement à l'air et à l'eau, est prêt pour le service. L'équipage y introduit du lest en quantité presque suffisante pour qu'il s'immerge; puis, au moyen d'un robinet, on y introduit une certaine quantité d'eau, et le bateau s'enfonce complétement.

A l'aide d'une pompe, on fait sortir une partie de cette eau, jusqu'à ce que le bateau soit d'une pesanteur spécifique telle, qu'il puisse monter et descendre avec une égale facilité. On fait alors marcher le bateau dans la direction voulue, et on le dirige au moyen des deux gouvernails.

A l'intérieur du bateau est placée une lampe ou lumière de Drummond, éclairant par les fenêtres, et le pilote peut voir, par les lumières de l'avant sa route et les objets qu'il rencontre.

Lorsqu'il est nécessaire de renouveler l'air, on fait sortir, avec la pompe, un peu d'eau, et le bateau remonte à la surface.

Deux tuyaux sont alors repoussés de bas en haut, à environ deux mètres au-dessus de l'eau; on ouvre leurs soupapes, et on aspire, par en haut, l'air intérieur, qui est remplacé par celui qui entre naturellement ou que l'on y introduit.

On peut aussi purifier l'air, à un certain degré, par une petite fontaine d'eau de chaux, coulant en plusieurs jets pour absorber le gaz acide carbonique, tandis que l'on ferait sortir d'un gazomètre une petite quantité d'oxygène.

On pourrait appliquer un lest pesant à l'extérieur du bateau, sous le fond ou sous les bancs latéraux destinés aux plongeurs-travailleurs, et que l'on pourrait libérer de l'intérieur, à un moment donné. Si le poids est sous le bateau, on peut l'abandonner en détournant une vis. Si les poids sont sur les côtés, ils peuvent être suspendus à des crochets que l'on ferait tourner de l'intérieur pour dégager le lest et laisser le bateau remonter promptement à la surface.

Lorsque des plongeurs doivent accompagner le bateau, ils s'asseyent sur des bancs latéraux à l'extérieur et ils tirent de l'intérieur l'air nécessaire à leur respiration, par le moyen de tuyaux et d'un ventilateur ou aspirateur, les tuyaux étant assez longs pour permettre aux plongeurs de travailler à quelque distance du bateau.

Quand on le juge utile, le bateau peut être alimenté d'air par des tubes ventilateurs atteignant au-dessus de la surface de l'eau, la circulation de l'air étant entretenue par le moyen d'un aspirateur situé dans le bateau ou au-dessus de l'eau.

L'appareil peut être remorqué avec une corde de halage, par un bateau à vapeur, ou bien il peut être halé par les plongeurs qui sont à l'extérieur.

On peut employer un réservoir d'air, pour recevoir celui de l'intérieur et le distribuer aux plongeurs.

Le plongeur doit être muni d'une armure défensive, capable de résister à la pression de l'eau à de grandes profondeurs, et dans tous les cas, il doit avoir une pièce de tête à laquelle aboutissent les tubes aérateurs.

L'un d'eux, le tuyau de sortie, est relié à un aspirateur ou à une pompe qui aspire constamment l'air. L'autre tuyau est celui d'alimentation, il laisse arriver au plongeur de nouvel air qui descend naturellement pour remplir le vide partiel causé par le tube d'aspiration. Lorsque l'armure protectrice permet de contenir les tuyaux dans l'espace qui se trouve autour du corps, le tube d'expansion de l'air vicié est muni d'une branche s'étendant en bas, pour extraire le gaz acide carbonique.

Dans des eaux profondes, il sera souvent nécessaire d'employer une lampe. Le globe de verre contenant la lampe est muni d'un tube d'expansion et d'un autre d'alimentation, et le remplacement de l'air se fait de la même manière que pour un plongeur. Une lampe de forme convenable est aussi attachée à la poitrine ou à la pièce qui renferme la tête du plongeur, les mêmes tubes servant à alimenter d'air le plongeur et sa lampe.

Les tuyaux respiratoires doivent être flexibles et assez forts pour ne pas se rompre par la tension, et munis à l'intérieur de ressorts à boudins, afin de résister à l'écrasement.

A la jonction des tuyaux avec le costume sous-marin, chacun de ces

tubes doit être muni d'une soupape construite de telle sorte que, si le tuyau se rompait et donnait accès à l'eau, la soupape se fermerait et protégerait le plongeur. En cas d'accident au costume, laissant pénétrer l'eau à son intérieur, le tuyau d'alimentation doit être situé et construit de telle sorte, que le plongeur puisse le prendre dans sa bouche et être ainsi assuré de pouvoir respirer, jusqu'à ce qu'il puisse remonter à la surface.

Pour recouvrer des objets submergés, lorsqu'ils se trouvent dans une eau profonde, comme par exemple un vaisseau, on se sert de sacs pleins de gaz.

Chacun d'eux est calculé de manière à flotter à la surface en supportant un poids d'environ 10 tonnes. Ces sacs ont de préférence une forme cylindrique de 4 mètres de long sur 2 de diamètre, lorsqu'ils sont gonflés. Le sac doit être imperméable et assez fort pour contenir le gaz. Il est muni d'une soupape maintenue fermée par un ressort et par la pression extérieure, mais qui permet au gaz de s'échapper si la pression intérieure devient trop considérable.

Ces sacs sont attachés par des chaînes au vaisseau submergé, puis on les gonfle.

Le gaz qui doit gonfler les sacs se produit au moyen de matières chimiques. Par exemple dans un vase situé au bas du sac, et qui y est attaché par un joint hermétique, on met de l'alcali dissous dans l'eau ou de la magnésie à l'état granulaire. Au milieu de cette matière est placée une bouteille d'acide (par exemple d'acide tartrique). En outre, un axe de fer, portant une came à l'intérieur du vase et une manivelle à l'extérieur, est adapté à cet appareil. Lorsque le plongeur veut gonfler ce sac, il tourne la manivelle, et la came, venant frapper la bouteille, la brise et répand l'acide sur l'alcali ; il se produit alors du gaz qui gonfle le sac et lui donne une puissance de soulèvement.

On pourrait aussi mettre de la limaille de fer ou du zinc dans le vase, et de l'acide sulfurique étendu d'eau dans la bouteille ; on produirait ainsi du gaz hydrogène. Ou bien encore on peut gonfler le sac en y brûlant un peu de poudre à canon.

Il n'est pas nécessaire, dans tous les cas, d'avoir un tirage artificiel dans les tubes respiratoires. Si ces derniers sont épais et non conducteurs, la chaleur du corps et celle de la lampe créeront un tirage naturel.

L'ensemble des perfectionnements ci-dessus, qui peuvent s'employer tous ensemble ou séparément, constitue, comme on le voit, un véritable progrès dans l'art de la navigation sous-marine et du travail sous-marin en particulier.

TRANSMISSION DE MOUVEMENT DES BOBINES DE FILATURE

Par **M. ABEGG**, à Zurich

(PLANCHE 187)

Avec le système de broches à ailettes employées dans les machines de filature, telles que les métiers continus, la torsion et l'envidage simultanés du fil sur la bobine sont le résultat de la différence de vitesse de rotation entre la broche et la bobine. Cette dernière est mise en mouvement par la traction qu'exerce sur elle, tout en s'envidant, le fil sortant de l'ailette, tandis que la broche est commandée par sa noix ou par engrenage, selon le système employé.

La différence de vitesse de la bobine par rapport à celle de l'ailette est produite par le frottement de cette bobine sur une embase ou petit plateau fixe, sur lequel elle repose par son extrémité inférieure, par son propre poids. A l'effet de chercher à augmenter ce frottement, on a proposé de donner aux surfaces en contact des formes saillantes et rentrantes; mais malgré ces moyens la régularité de rotation ne peut être parfaite, et de plus l'on n'arrive pas à varier le degré de résistance de la bobine.

Assurer la régularité de la marche et du retard de la bobine par rapport à l'ailette; varier, régler à volonté la résistance qui produit ce retard, tel est le problème que l'auteur s'est proposé.

Il y est arrivé par l'emploi d'un papillon ou régulateur à palettes ou ailes, sur lequel, dans sa rotation, l'air produit une certaine résistance que l'on peut augmenter ou diminuer en plaçant les ailettes dans une position verticale ou oblique par rapport à l'axe de rotation.

Les détails d'exécution de ce système, que l'on a présentés dans les fig. 9 et 10 de la pl. 187, en feront bien comprendre le principe.

La fig. 9 est une élévation en coupe verticale d'une broche à ailette de métier continu, disposée d'après ce système.

La fig. 10 est un plan du régulateur à ailettes.

On reconnait dans la fig. 9 les pièces ordinaires, la broche A avec l'axe de sa noix et son ailette C, la plate-bande D avec le collet *d*.

Sur la plate-bande est placée une plaque de fonte E comprenant des compartiments *e*, dans chacun desquels on dispose, fou sur la broche, un régulateur à ailettes ou à palettes *f*. Cette pièce est munie, à sa partie supérieure, d'une portée *g* pénétrant dans des cavités correspondantes de la bobine, au mouvement de laquelle ce régulateur participe.

Dans son mouvement de rotation, ce régulateur agissant sur l'air,

éprouve une résistance qui produit l'effet voulu de différence de vitesse. L'on peut le régler de la manière suivante :

La tige par laquelle chaque ailette est fixée à la douille du régulateur est façonnée en gorge *i* dans laquelle pénètre une vis de pression *k*. En desserrant cette vis on peut donner à l'ailette une position oblique dans laquelle on l'arrête en resserrant la vis. La résistance de l'air sera d'autant moins grande que l'inclinaison s'approchera plus de l'horizontale.

Le maximum de résistance aura lieu quand les ailettes seront verticales.

DISTILLATION DU MAIS ET DU DARI

PAR M. HAINAUT

La distillation du maïs et du dari (1), par le mode de macération habituellement usité en France pour les céréales, présente des difficultés graves, qui n'ont pas permis jusqu'à ce jour l'emploi avantageux de ces grains en remplacement du seigle :

1° Parce que les farines de ces grains ne se saccharifient qu'imparfaitement pendant le cours de la macération ordinaire, et par conséquent donnent peu de densité et de produits alcooliques relativement à l'amidon qu'elles renferment;

2° Parce qu'après la dilution de la masse de matière macérée, les farines de maïs et de dari se précipitent en grande partie au fond de la cuve de fermentation et forment un dépôt semblable à une masse sablonneuse : ce dépôt produit peu ou point d'alcool pendant le cours de la fermentation vineuse, et vient au moment de la distillation gravement entraver cette opération. Les robinets des cuves, les tuyaux de conduite des pompes et les cases des colonnes distillatoires s'obstruent et se bouchent. Ce dépôt s'encroûte et se brûle sur les fonds des chaudières à distiller à feu nu, et des accidents très-dangereux peuvent en résulter. Pour obvier à tous ces inconvénients, il resterait bien :

1° Le système d'extraction analogue au travail des brasseurs; mais le distillateur n'y trouverait pas son compte, il y aurait grande perte de résidu, et le défaut capital subsisterait toujours en partie : saccharification incomplète et moindre rendement alcoolique que par la nouvelle méthode de macération;

(1) Cette dernière graine, peu connue en Europe, croît en abondance en Afrique et dans les colonies. Les Arabes la mangent en bouillie et en galette; dans l'incertitude de son nom botanique, on la nomme ici comme en Angleterre.

2° Le système de délayer la farine de maïs et de dari dans une certaine quantité d'eau à 50 ou 60° centigrades de température; laisser reposer un certain temps et ensuite ajouter de l'eau bouillante, pour donner à la masse de matière une température uniforme de 80° centigrades. Cette manière d'opérer est possible en essai ou en expérience comparative, mais ne peut jamais être réalisée d'une manière satisfaisante et avantageuse en industrie pratique et journalière, pour des raisons très-faciles à comprendre par les hommes de l'art, et dont la principale est celle du réchauffement direct par addition de l'eau bouillante : la farine se grumerait, et l'on aurait un trop grand volume de macération pour être convenablement mis en fermentation à la température voulue.

Voici la nouvelle méthode de macération du maïs et du dari que l'on propose, et qui réussit parfaitement à l'aide de l'appareil macérateur mécanique à chauffe graduée par simple contact de MM. Hainaut et Van Dendaele :

On fait arriver dans le macérateur environ 3 litres d'eau à la température de 60° centigrades par kilogramme de la totalité de farine que l'on se propose de macérer; on met le débatteur en mouvement et l'on verse la farine de maïs ou de dari pure ou un mélange des deux; après délaiement complet et en tenant toujours le débatteur en mouvement, on introduit la vapeur dans la double enveloppe, on chauffe la masse à 80° centigrades de température, on ferme la vapeur, et on laisse en repos, en ayant soin toutefois de faire fonctionner le débatteur de temps en temps; au bout de trois quarts d'heure, une heure au plus, la matière est tombée à 65° centigrades : c'est le moment le plus favorable d'ajouter le malt (farine d'orge germée) dans la proportion de 20 à 25 kilogrammes p. 100 de farine de maïs ou de dari chargée. Quand le tout est bien débattu et mélangé, on introduit de nouveau la vapeur dans la double enveloppe, pour donner à la masse de matière contenue dans le macérateur une température uniforme de 63° centigrades.

NOTICE BIOGRAPHIQUE SUR M. TOURASSE

AUTEUR DU TOUAGE A VAPEUR

Il y a fort peu de temps encore que le remorquage des bateaux sur les rivières avait lieu à l'aide de chevaux, et l'on sait combien ce mode de halage était vicieux et à quels nombreux inconvénients il était sujet. Les frais étaient très-considérables et le temps du remorquage fort long, sans parler des dangers qu'il pouvait occasionner dans les traversées des villes populeuses.

Arriver à lever ces difficultés était donc une question difficile à résoudre, et l'on doit à M. Tourasse la solution de ce problème, par l'introduction en France du *touage à vapeur* appliqué à la navigation intérieure.

Cette industrie toute française a donné une grande impulsion au remorquage, dans les cités populeuses surtout, elle est essentiellement économique et prompte, dégageant la navigation des entraves sans nombre du premier mode de halage.

Comme toutes les innovations essentiellement utiles, ce système éprouva dès son apparition de sérieux mécomptes. Les compagnies qui se formèrent à l'instigation de M. Tourasse, et le nombre en fut assez considérable, ne purent conduire cette importante opération à bien, soit par suite des difficultés d'une première installation, soit à défaut d'entente, soit enfin par suite du manque de protection toujours nécessaire à la mise en œuvre d'idées nouvelles.

Le temps a fait justice de toutes ces difficultés, et le touage à vapeur prend tous les jours une nouvelle extension, qui en fait ressortir tous les avantages.

Là ne se bornèrent pas les travaux d'utilité publique de M. Tourasse, administrateur aussi habile qu'ingénieur distingué ; il se rendit essentiellement utile à l'administration du chemin de fer de Roanne à Saint-Étienne, dont, grâce à ses connaissances mécaniques si variées, il régénéra le matériel, et par ses ingénieuses améliorations sur le graissage, procura à la compagnie, année commune, environ 80,000 fr. d'économie.

Ses efforts constants ne se bornèrent pas à cette utile régénération ; il sut apporter de notables améliorations aux machines en usage alors, les modifia tout en les simplifiant, en construisit de nouvelles et s'attacha surtout à l'étude des moyens propres à éviter les graves accidents résultant de la rencontre de ces véhicules, par l'application d'appareils destinés à en ralentir la marche d'une manière plus ou moins rapide.

Les incessantes études de M. Tourasse sur les moteurs applicables à la navigation fluviale, le conduisirent à proposer de nombreuses et utiles

améliorations à la construction des bateaux à vapeur naviguant sur le Rhône et la Saône. On a tenu compte de ses ingénieuses idées après un temps plus ou moins long, il est vrai, mais enfin le temps en ayant fait reconnaître la justesse et l'utilité, elles ont été mises en pratique au grand avantage de la navigation.

Trente années d'une vie aussi active, aussi laborieuse, aussi utile, devons-nous dire, méritent à M. Tourasse, nous n'en doutons pas, la reconnaissance publique, pour d'aussi laborieux travaux, que nous analysons succinctement dans le résumé suivant :

En 1819. Brevet conjointement avec M. Courteaud, pour un système de toueur à manége, dit *halage mobile*.

Constitution d'une société avec MM. Courteaud et Paxton (William), à l'effet d'arriver à substituer des moyens mécaniques au système de halage par chevaux.

1819-1820. Application sur le Rhône, de Givors à Lyon, d'un système de bateau, dit *aqua-moteur*.

1820-1821. Construction et application de plusieurs toueurs à manége, pour le service du remorquage des bateaux chargés sur la Saône, dans la traversée de Lyon.

1821. Essai de touage à Lyon, en présence de M. le préfet et de l'ingénieur en chef du département.

1822. Constitution de la société Courteaud, Butini, Paxton (William) et Aynard frères, à l'effet d'établir un système de touage à vapeur sur le Rhône, de Givors à Lyon.

1823. Prise d'un brevet, au nom seul de M. Tourasse, pour application au touage, *de câbles en fer d'égale longueur à la distance à parcourir.*

1823. Prise d'un brevet, au nom seul de M. Tourasse, pour un système de bateaux à vapeur avec roues à aubes logées dans des rentrées à l'arrière du navire (système dont on fait en ce moment un fréquent usage sur le parcours de Paris à Rouen, pour le service des remorqueurs).

1824. Constitution de la société Courteaud, Courvoisier et Ce, pour application du touage à vapeur sur tout le cours du Rhône, au capital de 10,000,000 fr.

1829. Publié, de concert avec M. Mellet, un ouvrage sur les bateaux à vapeur et notamment du touage à vapeur.

1829. Constitution de la société Mellet et Tourasse, pour l'organisation d'un service de touage sur le Rhône, entre Lyon et Givors.

1837. Constitution de la société Valais, Tourasse et Perret, pour la même exploitation.

1838. Constitution de la société Riche et Tourasse, pour organisation des transports sur le Rhône, au moyen des bateaux à vapeur d'un fort tonnage.

1840. Constitution de la société Perrin et Tourasse, pour organisation d'un service de touage sur le Rhône.

1843. Société constituée entre MM. Bonardet et Tourasse, pour organisation d'un service semblable à celui ci-dessus.

Dans son service administratif au chemin de fer de Roanne à Saint-Étienne, M. Tourasse coopéra d'une manière toute particulière :

En 1830, à la construction du matériel de ce chemin.

1832. Il construit pour le service des plans inclinés, deux appareils de treuils doubles à gorge, opérant au moyen d'un seul câble, au lieu de deux, comme cela se pratiquait alors en Angleterre.

1833. Application sur le même chemin des deux premières machines anglaises qui aient été utilisées en France.

1835. Régénération du matériel roulant de Saint-Étienne à Lyon, et améliorations notables dans les diverses parties des locomotives.

1837. Construction de locomotives à quatre roues couplées, d'après le système anglais.

1838. Suppression de l'huile d'olive pour le graissage, économie résultant de ce graissage, évaluée à 80,000 fr. par année, pour une dépense supplémentaire de 500 fr.

1840. Construction d'une machine locomotive à *six roues couplées,* la première de ce genre qui ait fonctionné en France.

1842. Construction d'une machine mixte à cylindre intérieur et à *axe coudé,* la seule de ce système qui ait fonctionné en France.

Prise de brevet pour divers dispositifs de machines locomotives à marchandises, dites machines de montagnes, à six, huit et douze roues *couplées,* convenables pour fonctionner sur des courbes de petits rayons.

1848. Prise d'un brevet pour de nouvelles dispositions de machines à marchandises, *à huit roues couplées*, *sans porte-à-faux et à cylindres intérieurs.*

1849. Article démontrant l'insuffisance des machines locomotives appliquées en France au remorquage des marchandises.

1850. Dispositions d'une puissante machine locomotive à marchandises, suivant les conditions émanant du ministre des travaux publics d'Autriche, pour le chemin de fer du Sommering.

1851. Brevet pour de nouvelles dispositions de machines locomotives mixtes à grande vitesse, à cylindre intérieur sans essieu coudé, suspendues sur ressorts en travers.

1852. Projet soumis au ministre des travaux publics d'Autriche d'une locomotive à marchandises *à huit roues couplées* et à deux cylindres, pouvant manœuvrer sur des courbes de petits rayons.

1853. Pris brevets pour divers systèmes de freins instantanés applicables aux chemins de fer, et notamment pour des freins excentriques à arcs-boutants, n'exigeant que peu de temps et une faible force, pour être mis en action.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

DESSINS DE FABRIQUE.

Une confusion regrettable tend à se perpétuer dans l'industrie pour distinguer les produits susceptibles de constituer une propriété exclusive, soit par un simple dépôt au secrétariat des prud'hommes, soit par un brevet d'invention.

Déjà, à diverses époques, et notamment dans le *Guide-Manuel de l'inventeur et du fabricant* (1), nous avons cherché à établir la ligne de démarcation de ces deux natures de protection légale.

La loi du 18 mars 1806, concernant le droit privatif accordé à la propriété d'un dessin déposé au conseil des prud'hommes ou au greffe du tribunal de commerce, n'est applicable qu'aux dessins de fabrique susceptibles d'être reproduits industriellement par le tissage, le brochage, l'impression ou par tout autre procédé de reproduction ou d'application.

La loi du 17 juillet 1793 est applicable aux dessins d'objets en relief qui, comme la sculpture industrielle, se recommandent par la nouveauté et par l'élégance de leur forme artistique; cette protection n'exige aucun dépôt préalable, la propriété est acquise de droit aux auteurs de ces formes artistiques.

Mais lorsque la forme de ces objets est intimement liée à une idée, à une combinaison utile et nouvelle qui profite à l'industrie, la propriété n'est assurée que par la loi du 5 juillet 1844, qui régit les brevets d'invention.

Ainsi tout ce qui est dessin de fabrique proprement dit, est protégé par un dépôt préalable au secrétariat des prud'hommes; tout produit de sculpture a sa propriété absolue sans aucune formalité; mais tous les produits qui sont placés en dehors de ces deux catégories ne peuvent puiser dans aucune disposition législative le principe d'une propriété privilégiée, s'ils se bornent à de simples changements de formes ou de dimensions, et si à ces formes ou dimensions ne se rattache pas une combinaison utile ou un résultat particulier.

Le projet de loi en étude donnera sans aucun doute à cet égard toute satisfaction à l'industrie en accordant, comme l'a fait l'Angleterre, la protection légale au simple dépôt de tous les modèles ou produits industriels lorsqu'ils sont indépendants de toute combinaison mécanique.

(1) *Guide-Manuel de l'inventeur et du fabricant*, Répertoire pratique et raisonné des législations sur les brevets d'invention, dessins et marques de fabrique; 3e édition, par Armengaud jeune.

COUR IMPÉRIALE DE PARIS.

DESSINS DE MEUBLES. — DÉPOT AU CONSEIL DES PRUD'HOMMES. — IRRÉGULARITÉ.

« La loi de 1806 qui donne un droit privatif à la propriété d'un dessin « à celui qui en a fait le dépôt au conseil des prud'hommes ou au greffe du « tribunal de commerce, n'est applicable qu'aux dessins de fabrique pour « tissage, brochage, etc., mais non aux dessins d'objets en relief faits de « bois, de fer, de bronze ou de toute autre matière.

« En conséquence, le dépôt fait au conseil des prud'hommes d'un mo- « dèle de chaises ou de fauteuils en métal n'assure pas au déposant une « propriété exclusive. »

Tout le monde connaît ces siéges élégants et légers qui, depuis quelques années, remplacent sur les boulevards, et dans les jardins publics, l'ignoble chaise de paille qui déparait nos promenades. Certes, c'est là une heureuse innovation, et celui qui en a eu la première idée mérite notre reconnaissance; mais suffisait-il, pour conserver le droit exclusif de les fabriquer, de faire au conseil des prud'hommes le dépôt du dessin qui en représente la forme? Telle était la question soumise à la cour.

En fait, M. Tronchon, bien connu à Paris pour la fabrication des treillages en fil de métal, a, dans le courant de 1852, déposé au conseil des prud'hommes de la Seine, différents dessins représentant des modèles de fauteuils et de chaises en fil de métal. Ces dessins représentaient le spécimen des chaises et fauteuils que nous voyons.

Nonobstant ce dépôt, d'autres fabricants firent des chaises et des objets semblables; des adjudications publiques eurent même lieu à leur profit. C'est alors que M. Tronchon, prétendant avoir, par le dépôt du dessin, le droit exclusif de fabriquer ces chaises, intenta des procès à différents fabricants ou détenteurs de ces objets, et notamment à M. Dupont.

M. Dupont se défendit en prétendant 1° que le modèle revendiqué par M. Tronchon n'est pas nouveau, que les chaises et fauteuils formés par l'X prolongé sont fort anciens, qu'on le voit notamment dans les vieux fauteuils et les vieux tabourets de Cour, qu'il n'a donc fait que substituer le fer au bois, ce qui ne constitue pas une invention; 2° en soutenant que le dépôt d'un dessin représentant des objets en relief ne suffit pas pour garantir le droit exclusif de reproduire ces objets.

Un jugement du tribunal de commerce de la Seine accueillit ce système.

M. Tronchon a appelé de ce jugement.

Me Senart, avocat de M. Tronchon, a soutenu l'appel.

Me Leblond, avocat de M. Dupont, a demandé la confirmation.

La cour, conformément aux conclusions de M. l'avocat général Moreau, a statué par l'arrêt suivant :

« La cour,

« Considérant que Tronchon, fondant le droit privatif qu'il prétend à la fabrication du siége en fer du même modèle de celui qui a été saisi dans les magasins de Dupont sur le dépôt qu'il aurait fait du dessin de ce siége au conseil des prud'hommes, conformément à la loi de 1806, il importe avant tout de reconnaître si cette loi est applicable à l'objet en litige ;

« Considérant qu'il résulte des circonstances à l'occasion desquelles cette loi a été rendue, non moins que des expressions formelles de son texte, qu'elle n'a pu et dû avoir trait qu'aux dessins de fabrique destinés à être reproduits industriellement par voie de tissage, brochage, impression ou tout autre procédé d'application, et qu'on ne saurait, sans aller au delà de la pensée du législateur, en étendre les effets à des dessins d'objets en relief faits de bois, de fer, de bronze ou de toute autre matière;

« Que si ces objets se recommandent par la nouveauté en même temps que par le fini et l'élégance de leur forme, ou quelque autre qualité qui les rattache au domaine de l'art, le droit exclusif à leur propriété trouve sa consécration dans les dispositions de la loi du 17 juillet 1793, et se conserve indépend mment de tout dépôt;

« Et que, si la forme de ces objets est intimement liée à une idée, à une combinaison utile et nouvelle qui profite à l'industrie, la propriété s'en trouve protégée par la loi du 8 juillet 1844 ;

« Considérant que les produits industriels, placés en dehors des conditions particulières à ces deux catégories, ne peuvent puiser dans aucune disposition législative le principe d'une propriété privilégiée ;

« Considérant au surplus qu'à supposer que la section 3 de la loi du 18 mars 1836 dût embrasser les dessins de produits industriels en relief, on ne saurait, sans méconnaître et confondre le caractère essentiellement distinct de cette loi et de celle du 8 juillet 1844 sur les brevets d'invention, appliquer la première à ceux de ces produits qui, par la combinaison de leurs éléments, par le choix même de la matière dont ils sont composés, par leur résultat ou par toute autre circonstance constituant une nouveauté, seraient susceptibles d'être brevetés d'invention;

« Qu'en effet, la loi de 1806 soumet le droit exclusif à la propriété des dessins à l'unique formalité d'un dépôt cacheté au conseil des prud'hommes ou au greffe du tribunal de commerce, et permet au déposant de conserver à son gré cette propriété sans rétribution fiscale, pendant un, trois ou cinq ans, ou même à perpétuité, tandis que la loi de 1844 assujettit, sous peine de nullité, la prise et la jouissance limitée des brevets d'invention au paiement d'annuités pendant toute leur durée, à la publicité des dessins et description des objets patentés, à l'exacte conformité de ces dessins avec les objets brevetés, à l'exploitation réelle du brevet dans un délai déterminé et à beaucoup d'autres conditions d'une observation minutieuse et difficile; et qu'étendre le bénéfice de la loi de 1806 aux dessins de

produits industriels en relief, de nature brevetable, ce serait indirectement annihiler la loi du 8 juillet 1844, puisque les inventeurs trouveraient dans ce système commode la même sécurité pour la propriété de leurs inventions, avec la perpétuité de plus et de nombreuses charges de moins;

« En fait, considérant que Tronchon proclame lui-même que, comme œuvre de fabrication, ses fauteuils présentaient une importante nouveauté par le prolongement en barres coudées de l'X du tabouret antique, de manière à former un grand meuble d'une seule pièce, gardant la possibilité de se fermer;

« Qu'ainsi, de son aveu même, le modèle de siége dont il revendique la propriété constituerait, par des éléments qu'on ne saurait séparer de la forme, une nature brevetable, et que reconnaître en faveur de Tronchon, à raison du dépôt qu'il a fait au conseil des prud'hommes, un droit exclusif à la fabrication de ces siéges, ce serait, sous prétexte de dessins, permettre à la forme et à l'accessoire d'usurper des droits et des priviléges qui n'appartiennent qu'au fond et au principal, et qui ne peuvent résulter que de l'observation d'une loi aux exigences de laquelle il n'a pas été satisfait;

« Considérant que de ce qui précède il résulte qu'à un double point de vue le dépôt fait par Tronchon au conseil des prud'hommes a été fait irrégulièrement et qu'il ne l'a investi d'aucun droit de propriété exclusive sur le modèle de fauteuil par lui revendiqué;

« Confirme, etc. »



LOI PORTANT DES MODIFICATIONS A L'ARTICLE 22 DE LA LOI SUR LES BREVETS D'INVENTION.

Léopold, roi des Belges,

A tous présents et à venir, salut.

Les chambres ont adopté et nous sanctionnons ce qui suit :

Article unique. L'art. 7 de la loi du 24 mai 1854 est remplacé par la disposition suivante :

« Le brevet sera joint à la requête, laquelle contiendra élection de domicile dans la commune où doit avoir lieu la description. Les experts nommés par le président prêteront serment entre ses mains ou entre celles du juge de paix, à ce spécialement autorisé par lui avant de commencer leurs opérations. »

L'art. 22 de la même loi est remplacé par la disposition suivante :

« Lorsque la taxe fixée à l'art. 3 de la loi du 24 mai 1854 n'aura pas été payée dans le mois de l'échéance, le titulaire, après avertissement préalable, devra, sous peine d'être déchu des droits que lui confère son titre,

acquitter, avant l'expiration des six mois qui suivront l'échéance, outre l'annuité exigible, une somme de 10 francs.

« Les titulaires des brevets accordés depuis la mise en vigueur de la loi précitée, qui n'auraient pas payé, dans le délai légal, les annuités exigibles, conformément à l'art. 3 de cette loi, seront relevés de la déchéance encourue, en payant, dans les trois mois de la publication de la présente loi, outre les annuités exigibles, une somme de 10 francs.

« La déchéance des brevets sera rendue publique par la voie du *Moniteur*.

« Il en sera de même lorsque, en vertu des dispositions qui précèdent, le breveté aura été, sur sa demande, relevé de la déchéance. »

Promulguons la présente loi, ordonnons qu'elle soit revêtue du sceau de l'État et publiée par la voie du *Moniteur*.

Donné à Laeken, le 27 mars 1857,

(S) LÉOPOLD.

Par le Roi :

Le Ministre de l'intérieur,

(S) DE DECKER.

Vu et scellé du sceau de l'État,

Le Ministre de la justice,

(S) Alph. NOTHOMB.

Cette modification apportée récemment à la législation belge sur les brevets d'invention et d'importation offre un haut cachet d'intérêt pour la sauvegarde de la propriété industrielle.

Jusqu'ici cette propriété accessible à tous, et qui conduit à la prospérité générale, ne tenait qu'à un oubli, une absence ou une maladie; tout retard dans le paiement d'une annuité avait pour conséquence irréparable la déchéance du brevet.

La Belgique, en tempérant la rigueur de l'art. 22 de la loi du 24 mai 1854, vient de créer un précédent remarquable et qui, nous n'en doutons pas, sera bientôt imité par tous les États à taxes périodiques.



PROPOSITION D'UNE LÉGISLATION COMMUNE A TOUS LES ÉTATS DU ZOLLVEREIN SUR LES BREVETS D'INVENTION.

A la date du 3 mars dernier, la Prusse vient d'adresser à tous les États qui font partie de l'union douanière du Zollverein une circulaire concernant la réforme sur les brevets d'invention; elle les invite à adopter une loi commune à toute la Confédération, et propose la suppression de l'examen préalable.

INDUSTRIE COTONNIÈRE

DANS LES DÉPARTEMENTS DE L'EST DE LA FRANCE

PAR M. ÉMILE DOLFUS

Dans les séances des 26 novembre et 31 décembre 1856, M. Émile Dolfus a donné connaissance à la Société industrielle de Mulhouse des renseignements qu'il a recueillis sur l'industrie cotonnière des départements de l'est de la France. Il a paru à l'auteur qu'il y avait avantage, tant au point de vue historique que sous d'autres rapports, à conserver les traces d'un mouvement que le temps ne se charge que trop rapidement d'effacer.

L'auteur ne s'est occupé que du coton proprement dit, laissant de côté, sauf pour l'impression, tout ce qui se rattache aux tissus ou articles mélangés et de couleur, dont le principal centre de production se trouve à Sainte-Marie-aux-Mines.

Le travail comprend les six départements du Haut-Rhin, du Bas-Rhin, des Vosges, de la Haute-Saône, du Doubs et de la Meurthe, formant ce que l'on appelle communément le rayon de Mulhouse ou de l'Est, et dans lequel l'industrie cotonnière est exploitée sur une plus ou moins grande échelle. Il en est ainsi encore dans la Meuse, qui à ce titre pourrait être classée dans la même catégorie, si ce n'était certaines différences qui caractérisent ce département.

C'est dans le département du Haut-Rhin que la fabrication dont il s'agit a le plus d'extension; c'est également dans ce département qu'elle a été introduite en premier en 1803.

Dans le Bas-Rhin, la première filature importante s'éleva en 1825. Dans les Vosges, on trouve cette industrie établie sur une petite échelle, il est vrai, en 1804.

La première filature de la Haute-Saône date de 1818; dans le Doubs, de 1825; enfin dans la Meurthe, de 1825 également.

Nous avons résumé le long et intéressant rapport de M. Émile Dolfus en divers tableaux qui relatent, dans un espace plus restreint, les documents dont il s'agit sur l'importante question de l'industrie cotonnière dans cette contrée de la France.

FILATURES DE COTON DANS LES DÉPARTEMENTS DE L'EST DE LA FRANCE (EN 1856).

Noms des départements.	Nombre de filatures.	Nombre de broches.	Moteurs à vapeur.		Moteurs hydrauliques.		Nombre d'ouvriers.
			Nombre.	Force en chevaux.	Nombre.	Force en chevaux.	
Haut-Rhin.....	53	974.298	55	2.739	43	2.411	19.005
Bas-Rhin......	6	85.808	5	220	4	242	1.900
Vosges........	35	318.884	6	240	42	1.745	6.220
Haute-Saône...	9	73.346	5	165	4	156	1.350
Doubs.........	4	35.334	2	80	3	155	600
Meurthe.......	2	10.800	1	60	1	6	220
Totaux...	109	1.498.440	74	3.504	97	4.715	29.295

Le nombre de broches se subdivise à peu près comme suit :

Déchets et gros numéros, au-dessous du n° 20.... 75,000 broches.

N^{os} ordinaires entre 24 et 40, chaîne ou trame... 1,000,000

N^{os} intermédiaires de 40 à 70.................. 75,000

N^{os} fins de 70 à 200. (Ces derniers et les n^{os} intermédiaires se filent presque exclusivement dans le Haut-Rhin.)..................................... 350,000

Produit total en filés de tout n°.............. = 20,000,000 kilog.

D'une valeur d'environ....................... 70,000,000 fr.

soit, en moyenne, de 3 fr. 50 par kilog.

Produit moyen par broche et par jour = 0$^{kil.}$055,

soit = 13$^{kil.}$20 par métier de 240 broches et par jour.

(En 1828, on ne produisait que 8 à 9 kilog. par métier et la vitesse des broches n'était que de 3 à 4000 tours par minute.)

Aujourd'hui, la vitesse des broches s'élève à 6000 t. par 1'.

La puissance moyenne représente, d'après le relevé ci-dessus,

183 broches par cheval ;

mais il faut remarquer qu'un certain nombre de machines à vapeur ne marchent pas constamment, parce qu'elles ne servent que comme auxiliaires aux moteurs hydrauliques, qui n'atteignent pas leur puissance nominale en toute saison.

On admet généralement, par force de cheval :

180 à 200 broches en n^{os} ordinaires, soit 27/29 chaîne, et 36/38 trame. Mais ce nombre est plus élevé pour les n^{os} fins, ce qui augmente un peu la moyenne générale à compter par cheval.

Le prix moyen de la broche = 50 fr. à établir à neuf.

M. Dolfus porte le capital immobilisé dans les 109 établissements ci-dessus à 52,965,710 fr., en déduisant les sommes dégrevées pour les établissements anciens,

soit à 35 fr. par broche seulement.

TISSAGE DU COTON DANS LES DÉPARTEMENTS DE L'EST (EN 1856).

Noms des départements.	Nombre de métiers		Tissages mécaniques.	Moteurs à vapeur.		Moteurs hydrauliques.		Nombre d'ouvriers.
	mécaniques.	à bras.		Nombre.	Chev x.	Nombre.	Chev x.	
Haut-Rhin...	18.139	8.657	56	28	1.171	45	1.665	23.681
Vosges......	12.643	1.000	67	4	31	70	1.677	10.648
Bas-Rhin....	1.320	»	2	»	»	2	160	1.040
Meurthe.....	456	200	3	2	50	2	29	640
Haute-Saône.	598	1.000	6	3	34	4	49	1.650
Doubs.......	316	»	2	»	»	2	36	238
Totaux...	33.472	10.857	136	37	1.286	125	3.616	37.897

Le total général des métiers fonctionnant, à fin de 1856, est de 44,329,
Et la puissance totale employée pour les métiers mécaniques est de 4902 chevaux.

Sur le nombre total d'ouvriers employés, en général, au tissage, on en compte :

25,104 dans les métiers mécaniques,
et 12,793 dans les métiers à bras.

En divisant le nombre de métiers par la force motrice totale indiquée, on ne trouve que

7 métiers par cheval environ.

Mais plusieurs machines à vapeur ne servent qu'accidentellement, pour remplacer, à certaines saisons, les chutes d'eau. On admet généralement aujourd'hui que

1 cheval fait marcher 8 à 9 métiers avec les préparations.

Ces métiers battent maintenant 110 à 120 coups par 1′ en moyenne, tandis qu'en origine on n'allait qu'à 90 coups au plus.

On arrive à monter des métiers anglais marchant à 180 coups, en tissus légers

de 90 centimètres de largeur.

En Angleterre, on pousse ces derniers jusqu'à 220 et 240 coups, pour de moindres largeurs.

La production totale des tissages de l'Est, qui, en 1846, était de

2 millions de pièces de 60 à 70 mètres, en tissus de toute espèce
(soit 130,000,000 mètres),

atteint actuellement 2 millions 1/2 de 100 mètres,

soit environ 250,000,000 mètres.

En estimant à 40 centimes seulement le mètre de tissu en moyenne, la valeur totale s'élève à 100 millions de francs.

TABLE DU PRIX DES CALICOTS 70 A 75 PORTÉS SUR 90 CENTIM. DE LARGE ET DES FILÉS ORDINAIRES (CHAINE 27/29, TRAME 36/38) ENTRÉS DANS LEUR CONFECTION DE 1835 A 1856 A MULHOUSE.

Années.	Prix des calicots par mètre.	Prix des filés par kilogr.	Façon restant au tisseur par 10 mèt. pesant 1 kil.	Années.	Prix des calicots par mètre.	Prix des filés par kilogr.	Façon restant au tisseur par 10 mèt. pesant 1 kil.
	cent.	f. c.	f. c.		cent.	f. c.	f. c.
1835	77.50	5.11	2.59	1850	46.75	3.81	0.86
1840	45.50	3.23	1.32	1855	36.50	2.79	0.86
1845	39.50	2.80	1.15	1856	39.00	3.00	0.90

Le métier mécanique à tisser coûte 1,000 fr. à établir à neuf dans les conditions ordinaires. M. E. Dolfus porte seulement à 750 fr. chaque métier mécanique,

soit pour 33,472 métiers = 25,104,000 fr. le capital immobilisé,

et à 120 fr. le métier à la main, bâtiments et préparations compris,

soit pour 10,875 métiers = 1,305,000 fr.

INDUSTRIE DES TOILES PEINTES DANS LES DÉPARTEMENTS DE L'EST (EN 1856).

Noms des départements.	Nombre d'établissements.	Nombre de			Produit total dans l'année en tissus de toute espèce.	Nombre d'ouvriers.	Prix moyen du mètre.	Valeur totale.
		tables.	machines au rouleau.	perrotines				
					mètres.		fr.	fr.
Haut-Rhin...	21	3.157	95	65	49.000.000	9.765	1.00	48.800.000
Haute-Saône.	3				2.200.000	450	0.82	1.800.000
Bas-Rhin....	1				700.000	185	1.29	900.000
Totaux...	25				51.000.000	10.400	0.00	51.500.000

Ces 25 établissements sont mis en mouvement par

32 machines à vapeur. = 657 chevaux }
et par 15 moteurs hydrauliq. = 287 — } soit 944 chevaux.

En 1828, 27 manufactures ne produisaient, dans le Haut-Rhin, que 17,949,790 mètres de toiles peintes avec 11,248 ouvriers,

et représentant une valeur de 38,000,000 fr.,
soit en moyenne 2 fr. 12 c. le mètre.

En 1847, il n'y avait plus, dans ce département, que 20 manufactures produisant, avec 10,000 ouvriers,

37,800,000 mètres d'une valeur de 40,000,000 fr.,
soit moins de 1 fr. 10 c. le mètre.

ÉTABLISSEMENTS DE BLANCHIMENT ET D'APPRÊT EN TISSUS DE COTON (EN 1856) Y COMPRIS LES MANUFACTURES DE TOILES PEINTES QUI BLANCHISSENT POUR LEUR COMPTE.

Noms des départements.	Nombre d'établissements.	Quantité de cotons blanchis.	Nombre d'ouvriers.	Force motrice employée		Force totale en chevaux.
				en vapeur.	en moteurs hydrauliques	
		mètres.		chevaux.		
Haut-Rhin, Haute-Saône et Vosges..........	16	96.000.000	1.210	143	135	278

M. E. Dolfus estime que le capital immobilisé :

Dans les établissements d'impressions est de 13,000,000 fr., soit en moyenne = 520,000 fr. par établissement.

Et dans les blanchiments et apprêts de 2,000,000 fr., soit moyennement 125,000 fr. par établissement.

TABLEAU DU PRIX DES COTONS EN LAINE (QUALITÉ POUR Nos ORDINAIRES) ET DES FILÉS EN Nos ORDINAIRES (27/29 CHAINE, 36/38 TRAME) SUR LA PLACE DE MULHOUSE DE 1811 A 1856.

Années.	Prix du coton par kil.	Prix des filés par kil.	Différence ou reste pour façon par kil.	Années.	Prix du coton par kil.	Prix des filés par kil.	Différence ou reste pour façon par kil.
	fr. c.	fr. c.	fr. c.		fr. c.	fr. c.	fr. c.
1811	14.85	25.61	10.76	1834	2.74	4.77	2.03
1812	13.68	25.68	12.00	1835	3.27	5.11	1.84
1813	14.87	25.22	10.35	1836	3.05	5.18	2.13
1814	6.89	14.02	7.13	1837	2.34	5.81	1.47
1815	6.38	14.60	8.22	1838	2.16	3.70	1.54
1816	5.97	13.70	7.73	1839	2.31	3.66	1.35
1817	5.54	12.62	7.08	1840	1.92	3.23	1.31
1818	5.82	12.41	6.59	1841	2.09	3.66	1.57
1819	4 82	11.79	6.97	1842	1.84	3.53	1.69
1820	3.87	9.94	6.07	1843	1.58	3.01	1.43
1821	3.55	8.79	5.24	1844	1.54	2.83	1.29
1822	3.51	8.25	4.74	1845	1.43	2.80	1.37
1823	3.02	6.46	3.44	1846	1.68	3.01	1.33
1824	3.15	6.55	3.40	1847	1.99	3.08	1.09
1825	3.44	6.47	3.03	1848	1.43	2.55	1.12
1826	3.06	6.04	2.98	1849	1.78	3.10	1.32
1827	2.48	4.75	2.27	1850	2.33	3.81	1.48
1828	2.16	4.70	2.54	1851	2.00	3.18	1.18
1829	2.11	4.71	2.60	1852	1.76	3.36	1.60
1830	2.22	4.66	2.44	1853	1.94	3.44	1.50
1831	2.00	4.20	2.20	1854	1.82	2.91	1.09
1832	1.99	3.86	1.87	1855	1.86	2.79	0.93
1833	2.64	4.64	2.00	1856	2.02	3.00	0.98

On voit par ce tableau que si le prix du coton en laine a notablement diminué depuis 1811, époque à laquelle la filature commençait en France, la façon elle-même a suivi également une progression décroissante considérable.

CULTURE DE LA POMME DE TERRE CHARDON

La société d'agriculture de la Haute-Garonne et de l'Ariège a reçu de l'un de ses membres une communication très-intéressante sur la culture de la *pomme de terre chardon*, et nous pensons qu'on ne lira pas sans intérêt les résultats des expériences auxquelles se sont livrés les membres de cette société sur la culture de ce tubercule dans les départements précités.

« On sait que plusieurs cultivateurs ont profité, en 1856, d'un envoi de quelques hectolitres pour faire des essais sur de faibles contenances; l'auteur de la communication avait souscrit pour un cinquième. Ces pommes de terre furent plantées, le 18 mai, sur 1 are 50 centiares de terre argilo-calcaire, dans un coteau au midi; récoltées le 27 septembre, elles ont produit 2 hectolitres et 2 cinquièmes, soit 158 litres à l'hectare.

« Le rendement n'aurait rien d'encourageant, s'il ne fallait remarquer les conditions défavorables accusées par M. Pralviel : plantation tardive, terrain sec, et par-dessus tout un été désolant par sa longue sécheresse.

« C'était, il faut le reconnaître, la condition de tous les expérimentateurs de la pomme de terre chardon en 1856. Ces tubercules ont été plantés partout si tard, ont éprouvé de telles alternatives de pluies torrentielles au début, et de chaleurs immodérées pendant l'été, qu'ils ne peuvent être jugés par la quantité relative de leurs produits.

« Aussi ne faut-il attacher aucun intérêt à rapporter les éléments de l'enquête sommaire faite au sein de la société pour constater le rendement; mais on doit tenir à noter que tous les membres de cette société qui ont cultivé la pomme de terre chardon lui ont reconnu une belle végétation, une supériorité réelle sur la pomme de terre commune, et une qualité qui peut être comparée à la meilleure pomme de terre de montagne.

« Sur ces données, la Société d'agriculture s'est empressée de réclamer un second envoi, qui arrivera en temps utile, c'est-à-dire assez tôt pour être planté; comme cela doit être le plus tôt possible, lorsque les terres le permettent, bien entendu, si les terres sont bien saines, il y aura par conséquent avantage à le faire dès le mois de février. Dans ce cas, on peut espérer que l'on hâtera la maturité; mais si les terres sont argileuses, si l'on souffre des pluies du printemps, si l'on redoute les gelées tardives on tiendra compte nécessairement de ces circonstances. La notice de M. Dugrip, et ses expériences positives ne laissent aucun doute sur cette conclusion : la pomme de terre chardon se cultive dans les mêmes conditions que la pomme de terre ordinaire; elle est plus vivace, plus tardive, peut-être, se préserve mieux de la maladie, et donne, avec une qualité au moins égale, des produits plus abondants.

« Voilà assez de motifs pour lui accorder une hospitalité très-intéressée; les plantations de cette année s'étendront considérablement, tout le

fait espérer. Voici, d'ailleurs, des renseignements concluants annoncés officiellement à la Société :

« M. Faure, directeur de l'École normale du département, accuse un rendement de trente-cinq fois la semence des tubercules parfaitement sains, dans le même terrain où les autres espèces ont donné une récolte mauvaise et infestée par la maladie.

« M. Faure annonce que 20 litres de pommes de terre chardon pesant 12 kilogrammes, et plantées dans les mêmes conditions que la pomme de terre du pays, ont donné huit dixièmes de plus que celle-ci; elle lui paraît néanmoins contenir une moins grande quantité de fécule : les deux espèces ont été plantées sur un sol argilo-sablonneux et assez épuisé, et ont reçu absolument la même culture; les 20 litres de pomme de terre chardon ont été divisés en 230 morceaux et plantés à la distance de 0m50 dans la ligne, et de 0m75 entre chaque rangée.

« Les morceaux plantés avec un grand nombre d'yeux n'ont pas donné un produit plus considérable; d'où l'on peut induire que, sans inconvénient, chaque tubercule de cette variété peut être considérablement divisé et procurer l'économie d'une bonne partie de la semence.

« M. Sainte-Colombe déclare avoir obtenu 32 fois la semence, et des tubercules excellents au goût et parfaitement sains.

« M. Pic parle aussi avec éloge de la qualité et de la conservation de celles qu'il a recueillies et qui lui ont donné quatre fois plus que la pomme de terre jaune du pays, quoique dans les mêmes conditions de culture, résultats qu'il assure avoir été même surpassés chez d'autres personnes qu'il désigne.

« MM. Mercadier et Darey annoncent, le premier, un rendement de 24 pour 1, en plein champ, avec une culture ordinaire; et le second, un rendement de 20 dans une terre fraîche; mais l'un et l'autre ont reconnu qu'elle porte des traces de la maladie, et que la qualité n'est pas aussi bonne que celle de la pomme de terre jaune dite *patruque*, qu'elle a l'inconvénient de se réduire en pâte à la cuisson. M. Mercadier conclut, toutefois, que la pomme de terre chardon doit être classée comme supérieure pour le rendement, et presque équivalente, pour la qualité, aux meilleures variétés de pommes de terre de la contrée.

« M. Leussan, tout en n'annonçant qu'un rendement ordinaire, il est vrai, sur un sol sec et exposé au midi, a reconnu l'excellente qualité de la pomme de terre chardon, qui s'est conservée entière, quoique très-farineuse à la cuisson.

« MM. De Loppé et Saint-André annoncent aussi un rendement de 16 à 15 pour 1.

« En résumé, quoique mise en terre trop tard, et dans des conditions peu favorables, la pomme de terre chardon a justifié sa réputation partout où l'action de la sécheresse de l'été et la nature ou l'exposition du sol n'ont pas paralysé son énergie de végétation. »

NOUVEAU PROCÉDÉ DE FILATURE

Par **M. FORGEOT**, de Paris.

Les matières employées dans les filatures étant encore assez restreintes, on ne saurait trop s'attacher à tout ce qui permet d'en augmenter le nombre. Il nous semble donc convenable de faire connaître que M. Emile Forgeot est l'auteur d'un procédé au moyen duquel il utilise dans la filature les poils de vache, de chèvre, de lapins, de chats, etc., convenablement combinées avec les matières employées dans cette industrie; nous pensons qu'il doit arriver à d'heureux résultats par l'emploi des moyens pour lequel il s'est fait breveter le 28 mars dernier, et dont nous relatons les principaux avantages, en attendant que nous puissions publier *in extenso* les procédés de cette nouvelle fabrication. Ces avantages se résument :

1° En une grande économie du prix de revient des matières ainsi filées et mélangées;

2° En la possibilité d'utiliser d'une manière toute particulière et nouvelle des matières dont l'emploi était fort restreint jusqu'à ce jour;

3° Dans la possibilité d'obtenir des produits applicables à diverses industries auxquelles les objets façonnés par les procédés de filage ordinaire étaient impropres, ou d'une difficile application.

SOMMAIRE DU N° 77. — MAI 1857.

TOME 13e — 7e ANNÉE.

ÉCLAIRAGE

APPAREIL SIMPLIFIÉ A FONDRE LES SUIFS

Par **M. CHEVALLIER**, à Paris

(PLANCHE 188)

Les appareils que l'on a construits jusqu'ici pour effectuer la fonte des suifs sont généralement beaucoup trop importants et trop dispendieux pour pouvoir être appliqués dans un grand nombre de localités, et d'un prix trop élevé pour être mis à la portée des petites industries traitant les suifs; ils ne peuvent être tout au plus en usage que dans les abattoirs des grandes villes ou dans les grandes fabriques de chandelles. Il en résulte cet inconvénient que la plupart des bouchers sont obligés d'envoyer souvent toutes leurs graisses à des distances très-éloignées.

Dans cette situation, l'auteur a pensé qu'il pourrait être utile pour une foule de localités, surtout pour les communes éloignées des villes, d'avoir des appareils simples et peu coûteux, qui pourraient être employés avec avantage par la plus grande partie des épiciers et des fabricants qui veulent s'occuper de la fabrication des chandelles.

Il a donc imaginé, à cet effet, un système portatif qui peut se placer partout, et qui a le mérite d'opérer la fusion des suifs, par un procédé autoclave, avec une grande économie de main-d'œuvre et de combustible.

Il sera facile, on l'espère, de bien comprendre la disposition de l'appareil que l'on propose, en jetant les yeux sur les fig. 1 et 2 de la pl. 188, et sur la description détaillée que l'on en donne ici.

La fig. 1 est une coupe générale de l'appareil indiquant les diverses parties de sa composition.

La fig. 2 est un plan à la hauteur du fourneau.

Pour peu que l'on examine ces figures, on reconnaît que le système est une espèce de poêle que l'on peut faire d'ailleurs sur des formes et des dimensions différentes; il se compose, en effet, d'une première enveloppe extérieure A qui peut être en tôle, en fonte ou en d'autre matière, et qui repose, au besoin, sur trois pieds. Vers sa base inférieure est le foyer proprement dit B, au-dessous duquel est appliqué le cendrier C, qui est ajusté à coulisse, et que l'on peut retirer au besoin.

Le foyer est surmonté d'un plafond de fonte D ou autrement, au-des-

sus duquel la flamme et la fumée viennent se répandre en sortant du foyer, afin de chauffer le fond de la chaudière E qui contient les substances à fondre. Cette flamme et cette fumée circulent tout autour de celle-ci, en s'élevant en spirale suivant les carneaux latéraux F, ménagés entre elle et l'intérieur de l'enveloppe, et ne s'échappent ainsi qu'après plusieurs parcours dans la cheminée d'appel G.

On conçoit que de cette sorte, le combustible est parfaitement utilisé au profit du chauffage de la chaudière; aussi on réalise réellement de ce côté une économie considérable, comparativement à ce que l'on brûle avec les appareils compliqués de la plupart des fabricants actuels; lesquels appareils marchent à feu nu et à air libre, ce qui, tout en dépensant beaucoup de combustible, présente l'inconvénient d'exhaler une très-mauvaise odeur qui se répand partout.

La chaudière est fermée à sa partie supérieure par un couvercle autoclave H, qui, non-seulement porte un rebord intérieur *r*, que l'on y ajuste avec soin, mais encore une bride extérieure *r'*, coudée à angle droit; cette disposition offre l'avantage de très-bien fermer le joint d'abord et de ne pas permettre à la vapeur, dans le cas où il y aurait quelque fuite, de se dégager dans le sens horizontal; elle ne pourrait donc, au plus, que sortir verticalement de haut en bas, et se projeter par suite sur le *bord saillant* extérieur *c*, qui est de forme légèrement conique du dehors au dedans, afin que les matières liquides ne puissent s'écouler à l'extérieur. L'on fait appliquer le rebord *r* à l'aide de vis ou de serre-joints I, sur la bride ou le rebord correspondant *b* de la chaudière, et afin que le joint soit tout à fait hermétique, on a eu le soin de ménager sur ce rebord une feuillure dans laquelle on renferme une tresse d'étoupes ou une rondelle de caoutchouc vulcanisé, qui, se trouvant comprimée par le rapprochement des deux brides, ne permet aucune fuite à l'évaporation.

Quand il est nécessaire d'enlever le couvercle, soit pour remplir, soit pour vider la chaudière, il suffit de desserrer les vis de serre-joints, ce qui a lieu en quelques instants. Pendant l'opération on peut toujours agiter les matières contenues dans la chaudière en soulevant le petit couvercle J, qui est rapporté sur le premier et qui ferme très-exactement l'ouverture ménagée à cet effet.

L'appareil est d'ailleurs muni d'une soupape de sûreté K, qui s'ouvre du dedans au dehors, afin de donner issue à la vapeur, si la pression devenait trop grande, et d'un robinet L qui est à la disposition de l'ouvrier chargé de la surveillance; pour que la vapeur ne se dégage pas dans la pièce où l'appareil est placé, ce robinet débouche dans le tuyau T, qui communique avec la cheminée d'appel G; il est disposé de telle sorte qu'il ne peut empêcher qu'on enlève le couvercle quand on le juge nécessaire.

Enfin, l'on a aussi ménagé sous le grand rebord *c* de la chaudière, qui s'applique exactement sur la base supérieure de l'enveloppe, une petite tubulure *d*, communiquant avec celle extérieure *e*, afin de réunir et de

recueillir les matières qui, soit par l'évaporation, soit par quelque fuite, auraient pu se répandre au dehors de la chaudière.

Il convient de remarquer qu'à cet effet le rebord *c* et la base qui le reçoit forment une sorte de cône tronqué, c'est-à-dire une surface inclinée du dehors au dedans, afin que les matières liquides ne puissent s'écouler à l'extérieur.

Un tel appareil, ainsi combiné, réunit donc, comme on le voit, tous les avantages que l'on peut désirer dans le traitement des suifs pour la fabrication des chandelles; facile à conduire et consommant peu de combustible, il peut être employé, on le répète, par tous les bouchers, comme par tous les épiciers ou les chandeliers qui éviteront alors des frais de déplacement et de transport considérables.

On vient de voir par la description qui précède, que cet appareil est non-seulement portatif, mais encore est disposé de manière à opérer en vase clos, et par conséquent il n'est nullement susceptible d'exhaler la moindre odeur au dehors, ce qui offre l'avantage de pouvoir le placer partout sans difficulté.

En outre, il procure une économie sensible sur la matière, en permettant de mieux dissoudre toutes les parties graisseuses, tels que les crotons et autres parties adhérentes à la toile ou à la peau; à cet effet, on mélange avec les graisses une petite quantité d'acide sulfurique étendue d'eau dans des proportions convenables. Cette addition a l'avantage de rendre la dissolution des matières complète et évite toute mauvaise odeur.

Quand l'ouvrier est pour ouvrir le petit couvercle J, il a le soin de tourner la clef du robinet L, afin de laisser dégager la vapeur dans la cheminée et de pouvoir, par cela même, remuer les substances contenues dans la chaudière.

Enfin, l'on peut encore faire servir l'appareil, dans certains cas, comme poêle ou calorifère, en profitant de la chaleur, pour chauffer des prises d'air que l'on enverrait dans les différentes pièces de l'appartement du fabricant.

DE L'OBSTRUCTION DES TUYAUX DE DRAINAGE

ET DES MOYENS D'Y REMÉDIER

PAR M. HERVÉ MANGON

Nous avons, dans beaucoup de circonstances, donné connaissance des procédés de drainage employés à l'assainissement des terres humides, et nous pensons qu'on ne lira pas sans un vif intérêt le remarquable travail sur l'obstruction de ces tuyaux et sur les moyens d'y remédier, travail dû aux savantes recherches de M. Hervé Mangon, ingénieur des ponts et chaussées et que le *Journal de l'agriculture* porte à la connaissance de ses lecteurs. Cet article que nous rendons textuellement, nous paraît un heureux complément à ce que nous avons déjà dit sur cette matière, devenue intéressante à un si haut degré pour les agriculteurs en général.

« Dans certains sols, les eaux de drainage laissent déposer plus ou moins rapidement des matières solides, qui forment dans les tuyaux des obstructions, s'opposent à l'écoulement des liquides et ne tardent pas à rendre inutiles les travaux exécutés.

Ces accidents sont les plus graves que l'on puisse rencontrer dans les travaux de drainage; s'il n'était pas possible de les prévenir, on devrait renoncer complétement à l'assainissement, à l'aide de tuyaux, des terrains où ils se présentent.

Ces terrains sont heureusement peu nombreux et ne forment qu'une exception assez rare; cependant il est très-important de pouvoir les drainer, car aucune autre espèce de sol n'éprouve, par suite d'un assainissement bien fait, une transformation plus complète, et ne permet de réaliser en peu de temps une plus-value aussi considérable.

Les obstructions formées dans les tuyaux par le dépôt chimique de substances dissoutes d'abord dans les eaux de drainage sont de deux natures différentes : les unes sont principalement formées de *carbonate de chaux ;* les autres contiennent une forte proportion d'*oxyde de fer*, et présentent une teinte ocreuse qui leur a fait donner le nom de dépôts *ferrugineux*.

L'auteur croit devoir indiquer successivement le résultat de ses études sur ces deux classes d'obstructions, et les moyens très-simples à l'aide desquels il parvient à empêcher leur formation dans les tuyaux de drainage.

Obstructions calcaires. — Les eaux de source que l'on rencontre dans les bas-fonds des terrains calcaires renferment quelquefois une assez forte proportion de carbonate de chaux pour être *incrustantes*, c'est-à-

dire qu'elles laissent déposer, par leur exposition à l'air, une plus ou moins forte proportion de sels calcaires.

Le même phénomène se produit dans les tuyaux de drainage ; leur section diminue rapidement, ne tarde pas à devenir insuffisante pour donner passage aux eaux qu'ils doivent écouler, et bientôt on perd le fruit d'un drainage établi à grands frais.

Les eaux, ainsi chargées de carbonate de chaux, ne le dissolvent qu'à la faveur du gaz acide carbonique qu'elles renferment; elles restent limpides tant que ce gaz ne se dégage pas. Le dépôt calcaire se produit seulement quand la quantité d'acide carbonique n'est plus en rapport avec la proportion de sels calcaires que renferment les eaux. Il suffit alors, pour empêcher la formation des obstructions calcaires dans les drains, de s'opposer au dégagement de l'acide carbonique de l'eau qui coule dans les tuyaux. On y parvient facilement en interceptant la communication des tuyaux avec l'air extérieur. L'atmosphère limitée des conduits souterrains ne tarde pas à renfermer une proportion d'acide carbonique en rapport avec le volume de ce gaz dissous dans l'eau. Celui-ci ne tend plus alors à se dégager, l'eau chargée de calcaire conserve sa limpidité, et l'écoulement peut avoir lieu, sans inconvénient, d'une manière indéfinie.

Rien de plus facile que de réaliser en pratique les conditions que l'on vient d'indiquer.

Il suffit de placer un regard *pneumatique* à quelques mètres en amont de la bouche de décharge, et, s'il y a lieu, aux points de réunion des maîtres-drains les plus importants.

Ces regards pneumatiques sont construits comme les regards ordinaires, avec deux ou trois gros tuyaux à emboîtement posés verticalement sur une pierre plate ou sur une large tuile, et recouverts de la même manière. Un petit enrochement, maçonné au besoin, est placé à la base de ces regards ; les tuyaux qui aboutissent en plus ou moins grand nombre sont solidement posés, et quelquefois entourés de maçonnerie, pour éviter tout déplacement. Mais, contrairement à ce qui a lieu pour les regards ordinaires, le tuyau d'arrivée, dont on augmente la pente sur une certaine longueur, débouche à quelques centimètres au-dessous du tuyau d'écoulement. A l'aide de cet artifice, les tuyaux de drainage sont séparés de l'air extérieur, et la condition désirée se trouve exactement remplie.

Obstructions ferrugineuses. — Les obstructions ferrugineuses sont formées de dépôts très-abondants, boueux ou gélatineux, plus ou moins consistants; leur teinte varie du rouge-brun foncé au jaune ocreux terne. Quand les dépôts se forment dans une eau tranquille, on voit apparaître, à la surface, des pellicules irisées que la moindre agitation précipite au fond du liquide. Ces dépôts bouchent rapidement les tuyaux sur une plus ou moins grande longueur, et arrêtent complétement l'écoulement des

drains. Les eaux où se forment ces dépôts se rencontrent surtout dans les terrains riches en oxydes ou en sulfure de fer, dans les marais proprement dits, dans les sols tourbeux et dans les terres exposées aux infiltrations venant de bois placés à un niveau plus élevé. Les produits désignés sous les noms d'*acides crénique et apocrénique* jouent certainement un rôle important dans la production de ces dépôts; leur étude, purement chimique, mérite de fixer l'attention, et l'on se propose de l'entreprendre aussitôt qu'une circonstance favorable permettra de recueillir, dans des conditions convenables à cet examen, une masse suffisante de ces matières. Quant à présent, les faits suivants suffiront au point de vue pratique.

La composition des dépôts est nécessairement assez variable; elle dépend, sans doute, de la nature du sol traversé par les eaux. D'un autre côté, les dépôts sont presque toujours mélangés mécaniquement en proportions indéterminées, mais souvent considérables, d'argile, de sable fin, de détritus végétaux, etc. Pour donner une idée des différences qui existent d'un échantillon à l'autre, nous rapporterons les trois analyses suivantes :

	I.	II.	III.
Sable fin et argile insolubles dans l'acide chlorhydrique.	17.00	29.75	76.75
Alumine...........................	3.67	3.75	5.75
Oxyde de fer........................	37.67	49.70	4.75
Carbonate de chaux...................	6.33	8.48	3.66
— de magnésie...............	0.00	3.24	1.14
Eau combinée, substances non dosées et matières organiques combustibles, non compris l'azote...............	34.67	3.07	7.55
Azote..............................	0.66	2.01	0.40
	100.00	100.00	100.00

Le produit I a été recueilli aux environs de Cassel (Nord), il a été desséché à l'air; les deux autres produits ont été desséchés, avant l'analyse, à une température de 80° environ.

L'échantillon II a été recueilli aux environs d'Arras, et enfin le produit III vient d'Hénonville (Oise). On a fait bouillir 100 parties de ces produits avec de la potasse; le réactif a dissous, pour 100,

	II.	III.
Silice.............................	7.63	5.35
Alumine...........................	traces.	2.15
	7.63	7.50

Des résidus solubles dans l'acide, lavés, puis repris par la potasse, ont été plus attaqués que les premiers; on a obtenu, en dissolution,

	II.	III.
Silice	7.85	7.85
Alumine	traces.	1.75
	7.85	9.60

Un dépôt analogue, recueilli à Drayton-Manor et analysé par M. Philips, de Londres, lui a fourni :

Silice et alumine avec trace de chaux	49.20
Peroxyde de fer	27.80
Matière organique	23.00
	100.00

Il serait difficile, comme on l'a dit en commençant, de tirer de ces chiffres, sans une étude plus détaillée, des renseignements bien utiles. Il n'en est pas de même des faits suivants, dont on appréciera facilement tout l'intérêt pratique.

Lorsqu'on recueille un dépôt récent, et l'eau même au sein de laquelle il se forme, il suffit de jeter le tout sur un filtre pour obtenir un liquide parfaitement clair. Ce liquide, renfermé dans des flacons entièrement remplis et bien bouchés, ou bien placé dans une atmosphère dépourvue d'oxygène, conserve indéfiniment sa transparence. Exposé à l'action de l'oxygène pur ou de l'air atmosphérique, il se trouble, au contraire, en quelques instants, et laisse déposer la matière ocreuse qui forme la base des obstructions qui nous occupent.

On débarrasse facilement de ce liquide, par quelques lavages à l'eau pure, le dépôt recueilli dans les drains ou dans les fossés de décharge. Par son exposition à l'air sa teinte devient de plus en plus rougeâtre. Lorsqu'elle paraît ne plus varier, après quelques heures, si on introduit ce dépôt dans un flacon bien bouché, on voit la teinte rougeâtre repasser peu à peu au brun foncé presque noir. Après quelques semaines, il suffit de jeter ce produit sur un filtre pour obtenir de nouveau un liquide clair, mais qui se trouble rapidement à l'air, en laissant déposer le produit ocreux dont j'ai déjà parlé. En même temps le dépôt laissé sur le filtre reprend la teinte rougeâtre qu'il présentait au moment où on l'a renfermé dans le flacon. La même série d'observations peut se reproduire un certain nombre de fois sur le même échantillon. Le produit en question présente donc ce double caractère, de devenir *insoluble* par son *oxydation*, et de pouvoir se *réduire*, quand on l'abandonne à lui-même, de manière à redevenir en partie soluble.

Si on introduit 3 ou 4 centimètres cubes de précipité ocreux récemment recueilli et imbibé de l'eau au milieu de laquelle il se formait dans une éprouvette remplie d'oxygène renversée sur la cuve à mercure, l'ab-

sorption du gaz est d'abord très-rapide, puis se ralentit peu à peu et finit par s'arrêter. Pendant les huit premiers jours de l'une de ces expériences, 14 centimètres cubes de gaz ont été absorbés, tandis que 5 centimètres cubes seulement ont disparu dans les treize jours suivants. La masse était alors complétement rougeâtre, et, jetée sur un filtre, donnait un liquide clair et ne renfermait, en dissolution, aucun produit remarquable.

Le liquide qui imprègne les précipités récents renferme des proportions variables de substances précipitables par l'action de l'air. L'auteur en a obtenu jusqu'à 0g80 par litre, bien que déjà l'action de l'oxygène en eût fait précipiter une partie. En général, on en trouve 0g25 à 0g50 par litre, ce qui suffit, en raison de la légèreté du produit et de sa consistance gélatineuse, pour obstruer rapidement les tuyaux.

Des faits qui précèdent, et qu'il est inutile de décrire plus minutieusement, il résulte :

1° Que les eaux qui produisent les obstructions ferrugineuses dans les tuyaux de drainage conservent leur limpidité et ne donnent lieu à aucun dépôt quand elles sont mises à l'abri de l'oxygène de l'air;

2° Que le dépôt récemment formé peut exercer sur lui-même une action réduisante qui le fait, en grande partie, repasser à l'état soluble.

De ces deux faits il est facile de conclure que les regards pneumatiques semblables à ceux décrits en parlant des obstructions calcaires préviendront également la formation des dépôts ocreux dans les tuyaux de drainage. Dans le second cas, le regard, au lieu d'empêcher la déperdition de l'acide carbonique, comme dans le premier cas, empêchera la rentrée de l'oxygène de l'air. Si un peu de ce gaz arrive aux tuyaux pendant les grandes sécheresses ou avec l'eau des premières pluies, il pourra se former, accidentellement il est vrai, quelques dépôts ; mais ils réagiront sur eux-mêmes après avoir absorbé l'oxygène contenu dans l'air des tuyaux, ne tarderont pas à repasser en partie à l'état soluble, et seront facilement entraînés par le mouvement de l'eau dans les drains pendant la saison pluvieuse.

Il est inutile d'ajouter que les drains établis dans les terrains où peuvent se produire des obstructions ferrugineuses doivent être exécutés avec plus de soin encore que partout ailleurs. Le remplissage des tranchées doit surtout appeler l'attention. Il faut choisir la partie du sol la plus argileuse pour la placer sur les tuyaux, l'émietter complétement et pilonner cette première couche de terre.

Le composé qui forme la base des incrustations ferrugineuses des tuyaux de drainage se rencontre en grande quantité dans les terrains où se produisent les accidents dont on vient de parler. On le trouve également, mais en très-faible proportion, dans beaucoup d'autres sols. Il joue probablement un rôle important dans les phénomènes de la végétation. Il n'est pas impossible, en effet, que ce soit dans cet état particulier de com-

binaison que le fer s'introduit dans les tissus des plantes. Il est très-probable, d'ailleurs, qu'il se forme de l'ammoniaque pendant l'oxydation de cette substance, comme il s'en produit lorsque le fer se rouille dans l'air humide. Les expériences que l'on poursuit à ce sujet pourront, on l'espère, mettre hors de doute cette réaction si intéressante pour l'agriculture.

Les chimistes qui ont parlé des obstructions ferrugineuses des drains supposaient, avec raison, que ces dépôts étaient dus à l'oxydation de sels de protoxyde de fer. On pensait, en général, qu'ils se formaient par la précipitation d'une certaine quantité de carbonate de peroxyde de fer, produit au sein de la terre par l'action de matières organiques sur le protoxyde de fer et tenu en dissolution dans l'eau par un excès d'acide carbonique. La solubilité du carbonate de protoxyde de fer est insuffisante pour expliquer l'abondance de certains dépôts. Personne, d'ailleurs, n'avait démontré directement l'absorption de l'oxygène et n'avait observé la réduction spontanée du produit qui assure complétement le succès des regards pneumatiques dont l'auteur vient d'indiquer l'emploi pour prévenir les obstructions ocreuses dans les tuyaux de drainage, et que ne sauraient remplacer les moyens précédemment indiqués pour le même objet. »



FABRICATION ARTIFICIELLE DE LA GLACE

Sur les rives du Cuyhoga, aux États-Unis, on emploie avec succès un moyen extrêmement simple de fabriquer artificiellement la glace. L'appareil, qui sert à en produire une tonne d'un seul coup, n'est autre chose qu'une citerne rectangulaire entourée d'une épaisse enveloppe de charbon. Dans la chambre ainsi formée est tout un système de boîtes à congélation en fonte, portées, sur des barreaux ouverts de telle sorte que de tous côtés il y ait des espaces vides.

Une machine à vapeur sert à manœuvrer une pompe à air qui aspire celui de la citerne, et quand le vide est fait on laisse passer le long des vides qui existent de chaque côté des congélateurs un courant d'éther, et alors l'eau qui y est contenue se trouve convertie en glace solide, 14 kilog. par boîte environ.

Moins d'une heure après le commencement de l'opération, le mercure du thermomètre placé dans la citerne descend de

+ 12° centigrades à — 9°.

Cet appareil permet de produire la glace au prix de 15 fr. la tonne.



TISSAGE

MACHINE A FABRIQUER LES PEIGNES DE FABRIQUE, ETC.

Par **M. WACRENIER**, à Saint-Denis

(PLANCHE 188)

L'ancienne fabrication des peignes pour tisserands et autres, comprenait, comme on sait, une composition qui présentait de graves inconvénients; ils se confectionnaient au moyen de lames d'acier, assemblées les unes à côté des autres dans des baguettes métalliques serrées à vis. Ce mode de confection offrait tout naturellement un espacement très-irrégulier des lames formant le peigne, le peu d'uniformité des dimensions de ces lames ne permettait pas non plus un serrage régulier, d'où il s'ensuivait nécessairement un rapprochement ou un écartement des lames très-préjudiciable au travail auquel ils étaient destinés, puis la rouille les attaquait facilement, à moins d'un graissage nuisible lui-même à la propreté des fils.

Comme on le voit, les inconvénients de l'ancien mode de fabrication appelaient toute l'attention des fabricants sur cette partie si essentielle des appareils de tissage.

L'auteur, après divers essais, pense être arrivé à un résultat satisfaisant au moyen d'une machine fort simple en elle-même, facile à manœuvrer, et qui lui permet d'exécuter les peignes dont il s'agit d'une manière prompte, économique, et avec une grande régularité, soit qu'il emploie le buis, la corne, l'ivoire, le caoutchouc durci, et au besoin le métal.

Pour arriver à une bonne confection des peignes ou rots, il importe de préparer les matières dont ils sont composés d'une manière appropriée au travail de leur découpage; pour cela, ils sont façonnés en lames minces, de forme rectangulaire ou autre, suivant le travail auquel ils sont destinés, puis ils sont soumis à l'action de la machine que l'on a représentée dans les figures 3, 4, 5, 6 et 7 de la planche 188.

La fig. 3 est une vue de face de la machine du côté où se place l'ouvrier chargé de la manœuvrer.

La fig. 4 est une vue en coupe, en avant de la scie.

La fig. 5, en est un plan vu par-dessus.

Enfin, les fig. 6 et 7 représentent un peigne ou rot ayant subi l'opération de la division.

Cette machine est montée sur un bâti A, portant, dans des poupées fixes B, entre des pointes *a*, un arbre C, sur lequel est fixée la scie *b*, tournant d'une manière continue et sans se déplacer. Son mouvement lui est transmis par une poulie *c* fixée sur le même arbre, et que commande une poulie de grand diamètre montée sur l'arbre moteur.

La plaque que l'on veut entailler pour en faire un peigne, est montée sur une sorte de chariot, auquel on peut imprimer divers mouvements :

1° Un mouvement d'oscillation par lequel la plaque s'abaisse graduellement sur la scie circulaire qui l'entaille;

2° Un mouvement intermittent, progressif dans le sens de la longueur de la machine, et qui détermine l'épaisseur des dents;

3° Un mouvement transversal, par rapport à la machine (et au peigne), lorsqu'on veut faire des dents plus longues que ne le comporterait le diamètre de la scie proprement dit.

Le chariot E porte, monté entre deux pointes *e*, un châssis ou cadre oscillant F sur lequel on fixe, au moyen de règles *f* et de vis, la plaque G destinée à être entaillée pour en faire un peigne. Cette plaque est fortement pincée entre ces règles, par ses bords, et l'une de ces paires de règles est elle-même mobile dans des coulisses *g* du châssis, pour pouvoir se rapprocher ou s'éloigner de l'autre, selon la largeur du peigne ou rot.

Le prolongement F' du châssis porte une poignée H, que l'ouvrier saisit, et par laquelle, en faisant osciller ce châssis sur ses pointes *e*, il abaisse graduellement la plaque G sur la scie *b*, qui l'entaille.

Ce mouvement (et par suite, la profondeur dont la scie pénètre dans la plaque) est limité par un arrêt *h*, dont on règle la position au moyen d'une coulisse *i*, dans la pièce I, sorte de levier qui le porte, et à l'aide d'une vis *i'*. L'arrêt *h* a la forme d'une fourche qui embrasse étroitement la scie, sur ses deux faces, et l'empêche de vibrer ou de dévier.

On a disposé, pour mieux maintenir encore la scie, un second guide ou fourche *h'* qui l'embrasse aussi, près de sa circonférence. Mais, comme il importe que la partie de cette scie qui attaque la matière à fendre, soit, au moment où elle commence son action, maintenue sur un arc de cercle très-petit, on a rendu mobile le guide *h'*, qui, s'il demeurait dans sa position normale, empêcherait que la scie ne pénétrât assez profondément. Ce guide peut donc osciller sur l'axe C, et il est muni d'un bras de levier avec un contre-poids tendant à le rappeler constamment en haut, tandis que lorsque la plaque G s'abaisse, elle repousse en bas ce guide, en soulevant le contre-poids.

Le déplacement longitudinal du chariot E se fait en glissant sur une barre K, par le moyen d'une vis L qui traverse un écrou fixe *k*.

Lorsque l'ouvrier, ayant façonné une dent, relève le châssis F, en abaissant la poignée H, un toc *l*, dont est muni ce châssis, pousse un bras M qui porte un rochet *m*, et le fait osciller. Ce bras tend constam-

ment à se relever par l'effet d'un ressort *e'*, et cela d'une quantité qui se règle au moyen d'une vis *m'*, au moyen de laquelle on détermine l'amplitude de la course.

Le rochet *m* engrène avec l'une ou l'autre des roues à rochet N que porte la vis L, et son mouvement faisant tourner la vis d'une certaine quantité, fait avancer le chariot E, d'une quantité égale à l'épaisseur qu'on veut donner aux dents.

Les roues N portent des dentures différentes ; par exemple 55, 60, 65, 70 et 75 dents. On change l'épaisseur des dents en engrenant avec l'une ou l'autre des roues N, ou en variant la course du rochet de manière à lui faire prendre deux ou plusieurs dents au lieu d'une.

Lorsque le peigne est terminé, on rappelle le chariot à la main, au moyen d'une manivelle *n*.

Le mouvement transversal, comme on a dû le comprendre par ce qui en a été dit plus haut, n'est pas constamment employé, mais seulement dans certains cas, où l'on a besoin de faire des peignes plus larges que la scie ne pourrait les tailler sans ce mouvement.

La barre K est fixée par ses extrémités à deux tiges transversales O, pouvant glisser dans des guides fixes *o*, dont la course est limitée ou empêchée par des vis butantes P. Lorsqu'on veut imprimer au chariot un mouvement transversal, on écarte et l'on règle les vis P suivant la course nécessaire, puis à la formation de chaque dent, on saisit la traverse *p* reliant les deux tiges O, on l'attire à soi, et par suite tout le chariot. Des contre-poids suspendus aux tiges O par des cordes *q*, qui passent sur des poulies *r*, rappellent tout le système.

Les vis P servent en même temps à *centrer*, pour ainsi dire, le peigne, c'est-à-dire à arrêter le chariot dans une position telle, que le milieu de sa largeur corresponde bien avec l'axe de la scie.

Cette machine a donné des résultats qui ne laissent rien à désirer sous le rapport de la finesse et de la précision de la denture.

On a représenté dans les fig. 6 et 7, en vue de face et en coupe transversale, à la grandeur d'exécution, une plaque de bois en partie taillée sur cette machine.

On voit, au résumé, que la machine que l'on vient de décrire fonctionne bien d'après le même principe que celle déjà décrite dans les additions précédentes. Les modifications qui y ont été apportées et qui font l'objet de cette addition sont :

1° L'immobilité de la scie (sauf sa rotation);

2° L'abaissement circulaire de la plaque sur la scie;

3° La disposition particulière qui détermine la marche du chariot;

4° Enfin son mouvement transversal dans le cas indiqué plus haut.

PRÉPARATION DE L'OXYDE ARTIFICIEL DE MANGANÈSE

Par **M. DUNLOP**, chimiste à Glasgow

L'invention dont il s'agit consiste à traiter le chlorure de manganèse, qui est obtenu ordinairement comme résidu dans la fabrication du chlore, avec du carbonate de chaux.

Le liquide, lorsqu'il s'écoule des alambics à chlore (chlorine), est reçu dans un grand réservoir évidé, dont le fond est doublé intérieurement de brique sèche, et que l'on rend étanche à l'eau et à l'acide en le lutant bien avec de l'argile.

On traite le liquide avec du carbonate de chaux ou de la chaux caustique, jusqu'à ce que l'acide en liberté soit saturé et que tout l'oxyde de fer soit précipité.

Si l'on emploie de la chaux caustique, il faut prendre garde de ne pas l'employer en excès, ce qui précipiterait le manganèse. Si on se sert de carbonate de chaux, il n'y a pas de précautions à prendre.

On fait alors passer le liquide, au moyen d'une pompe, de ce réservoir dans un autre, où l'oxyde de fer précipité se dépose, et il reste au-dessus une solution limpide de manganèse et de chaux.

On envoie, au moyen d'une pompe, cette solution dans une chaudière cylindrique ordinaire à haute pression. On l'amène à la température voulue en y faisant arriver de la vapeur, laquelle est générée dans une autre chaudière à vapeur, située à une distance convenable de la première.

Un arbre traverse la grande chaudière d'un bout à l'autre, et sur cet arbre sont fixés des râteaux ou des bras, de façon qu'en donnant à cet arbre un mouvement de rotation un peu lent, on puisse agiter la matière contenue dans la chaudière.

On introduit dans cette chaudière, avec la solution de manganèse en même temps, une certaine quantité de craie ou carbonate de chaux très-menu. Le meilleur moyen d'avoir le degré voulu de finesse est de pulvériser cette craie.

On introduit en même temps de la vapeur, et on amène la matière à une température de 140 à 150 degrés environ. On y arrive facilement en chargeant les soupapes de sûreté des deux chaudières d'un poids équivalant à 4 1/2 ou 5 atmosphères.

En examinant de temps en temps le contenu de la chaudière, on trouve qu'une décomposition a lieu et que le carbonate de chaux tout entier ou en partie s'est dissous, tandis qu'il s'est précipité du carbonate de manganèse.

Par l'examen du liquide, on reconnaît facilement s'il faut ajouter du

carbonate de chaux, ou si au contraire il faut ajouter du muriate de manganèse.

Le muriate de manganèse peut, avec un peu d'attention, se trouver presque entièrement décomposé; mais cela n'est pas aussi important qu'on pourrait le croire au premier abord, ainsi qu'on le verra bientôt.

On soutire alors les matières de la chaudière au moyen d'un tuyau, et on les reçoit dans un récipient convenable. En quelques minutes, le carbonate de manganèse se dépose au fond, et le liquide clair qui reste au-dessus est décanté dans un autre vase, où on le traite avec l'hydrate de chaux, ce qui précipite tout le manganèse qui s'y trouve encore sous la forme d'oxyde hydraté; et ce manganèse peut être ajouté au liquide qui s'écoule des alambics à chlore (chlorine), pour saturer l'acide en liberté et précipiter l'oxyde de fer.

Le carbonate de manganèse est ensuite lavé à l'eau, pour le débarrasser de toutes les impuretés solubles. Ce procédé est très-facile, en raison de la rapidité avec laquelle ce corps se dépose.

On le porte ensuite à l'état de bouillie ou de pâte dans un fourneau ou une étuve, semblable, de préférence, aux fours à raffermir la barbotine usités par les potiers. Là, on sèche complétement ce carbonate de manganèse, ou tout au moins de manière à pouvoir l'enlever et le transporter d'un endroit à un autre.

Ce carbonate, ainsi préparé, est ensuite exposé à une température d'environ 200 à 300 degrés; au contact de l'air, il abandonne son acide carbonique et absorbe de l'oxygène.

On facilite l'oxydation en retirant la matière du fourneau où se fait cette opération, en l'humectant d'eau et en l'y replaçant ensuite.

L'appareil que l'auteur emploie pour l'oxydation est un four à réverbère à double voûte et à sole creuse.

Le feu passe entre les deux voûtes et sous la sole où se trouve le carbonate de manganèse, qui est ainsi chauffé à la fois par son contact avec la sole chaude et par le rayonnement des voûtes situées au-dessus. Les produits de la combustion ne se trouvent pas ainsi en contact avec le carbonate de manganèse.

Un four de 12 mètres de long, de 4m50 de large, brûlant environ 1,500 kilogrammes de combustible, préparera en 48 heures environ 2 tonnes de peroxyde de manganèse.

CHEMINS DE FER

PERFECTIONNEMENT AUX BOITES A GRAISSE

Par **M. DE BÉRUE**, à Bordeaux

(PLANCHE 188)

Jusqu'à ce jour, on a employé un assez grand nombre de moyens pour arriver au graissage des fusées des essieux des locomotives et voitures de toutes sortes employées sur les chemins de fer. Ces moyens plus ou moins ingénieux n'ont rempli, que jusqu'à un certain point, le but que l'on s'était proposé; ils n'obviaient qu'imparfaitement à l'échauffement et des fusées et des matières employées au graissage. Cela tenait, suivant l'auteur du nouveau procédé, à ce que la ventilation était insuffisante autour des parties frottantes animées d'une si grande vitesse.

C'est pour remédier à cette insuffisance d'aération que l'auteur a imaginé le nouveau système de boîte à graisse que l'on a représenté dans les fig. 8, 9 et 10 de la pl. 188.

La fig. 8 est une coupe longitudinale de la nouvelle boîte à graisse.

La fig. 9 en est une section transversale.

Enfin la fig. 10 en est une coupe longitudinale, en plan.

Ces diverses figures feront suffisamment reconnaître les nouvelles dispositions dont il s'agit. On remarquera d'abord que l'ensemble du système ne diffère pas essentiellement de ce qui s'est exécuté jusqu'alors, et qu'il est agencé de telle façon que l'on puisse y utiliser les anciens essieux des véhicules ainsi que les coussinets en bronze dont ils sont pourvus.

Les nouvelles boîtes à graisse sont façonnées de telle sorte qu'elles présentent une capacité B, de forme annulaire, ainsi qu'on le reconnaît plus spécialement dans la fig. 10. La boîte à graisse est percée de quatre ouvertures latérales A A′ et A^2 A^3, qui peuvent être recouvertes par des espèces de portes *a* et *a′* (fig. 9). Ces portes, munies de boutons, sont maintenues ouvertes au moyen d'un ressort logé dans des cavités pratiquées dans la feuillure de l'ouverture. Le bouton porte une traverse intérieure s'engageant dans une petite coche en partie recouverte d'une lame métallique.

Les portes recouvrant les ouvertures peuvent être maintenues complétement ouvertes ou en partie ouvertes suivant le degré de ventilation que l'on veut obtenir dans la boîte ordinaire D, autour des coussinets C.

L'air frais extérieur peut donc s'introduire par les ouvertures A et A', et après avoir rafraîchi les coussinets et les matières grasses, s'échapper par les ouvertures opposées A^2 et A^3, en entraînant l'air échauffé pendant la marche.

Malgré la disposition intérieure toute particulière de la capacité ou chambre à air B, de la boîte proprement dite D, le graissage ne s'en fait pas moins comme d'habitude, en soulevant le couvercle E, et en introduisant la graisse dans le réservoir F, lequel est muni des ouvertures *f*, correspondant à celles *c* des coussinets, de manière que cette graisse puisse se répandre sur la fusée G de l'essieu.

Le dessous de la boîte est toujours fermé par la pièce de fonte H, dans laquelle sont ménagées les ouvertures *h*, qui reçoivent les brides des ressorts fixés sur la partie supérieure de la boîte, laquelle est également percée des ouvertures *d*, répondant au même usage. L'on reconnaît aisément l'effet satisfaisant des nouvelles boîtes à graisse pour opérer une ventilation reconnue d'une nécessité absolue dans ces parties des machines et des wagons, et l'on observera également que l'auteur a eu l'heureuse idée de les disposer de manière qu'elles puissent facilement être substituées aux anciennes boîtes, sans qu'il soit nécessaire d'apporter des changements aux fusées des essieux en usage.

INDUSTRIE TOURBIÈRE

PAR M. A. GAUTIER

Antérieurement à l'année 1853, la tourbe, généralement rangée au dernier degré de l'échelle de tous les combustibles usuels, ne permettait pas de pouvoir un jour rassurer l'industrie sur l'augmentation toujours croissante du prix de la houille et l'accroissement incessant des besoins de combustible. Ce ne fut guère qu'à cette époque que de sérieuses tentatives furent faites en France et à l'étranger pour améliorer les produits tourbeux.

Dès 1851, l'auteur, séduit par des promesses difficilement réalisables sur la conversion de la tourbe en combustible de première qualité, fit l'acquisition du domaine de Montauger dans la vallée d'Essonne, en vue d'en exploiter les tourbières.

Il s'aperçut bien vite, à la suite d'essais consciencieux, du peu de fond des procédés si vantés qui lui étaient conseillés, et chercha l'amélioration de la tourbe, non par des mélanges ou additions de substances étrangères, ni dans des combinaisons chimiques, mais bien dans la soustraction de ma-

tières terreuses et inertes qui peuvent se rencontrer dans la tourbe, en vue de diminuer la grande proportion de cendres qu'elle fournit par la combustion, certain qu'alors le calorique augmenterait dans la proportion inverse. Il ne poursuivait qu'un seul résultat et du même coup il en obtint deux; il ne voulait qu'isoler les parties incombustibles en en purgeant la tourbe, il la débarrassa en même temps des éléments sulfureux; ce qui lui fit reconnaître que le principe du soufre n'était pas dans la matière essentielle, mais dans le mélange terreux.

Le mode de préparation éminemment manufacturier adopté aujourd'hui par l'auteur, diffère en tous points, comme cela a été déjà dit, de ce qui était pratiqué en 1853 à Montanger; il n'a aussi aucun rapport avec les systèmes antérieurs ou postérieurs, brevetés ou non. Il repose, quant à la préparation de la tourbe, sur un principe entièrement nouveau, et il réunit des avantages que personne jusqu'à présent n'a pu réaliser en grand; ils seront résumés à la fin du présent exposé. Ce principe ou plutôt cette cause que l'auteur croit être l'oxygénation de la tourbe et que la science expliquera peut-être autrement, dès qu'elle en aura reconnu l'effet, comme il l'a lui-même reconnu après plusieurs constatations décisives, prend naissance tout naturellement, sans l'emploi d'agents empruntés à la chimie et pour ainsi dire sans surcroît de main-d'œuvre; la découverte est en quelque sorte due au hasard ou plutôt à la simple observation, comme on va le voir : l'auteur voulant se rendre compte du déchet provenant de l'épuration, pesa à plusieurs reprises les produits à l'état sec de trente bateaux de tourbe fraîche qui fut traitée d'après la méthode ordinaire (grossièrement écrasée sous les pieds des ouvriers, puis moulée et séchée à l'air). Il pesa ensuite trente bateaux pareils de tourbe fraîche prise sur le même banc et à la même profondeur, qu'il divisa et épura avec soin, sans toutefois s'occuper de son oxygénation, laquelle ne se produisait pas moins imparfaitement, puisque, à cette époque, le procédé nouveau n'avait pas encore vu le jour; il trouva que les deux préparations ramenées au même degré de dessiccation, se balançaient en poids (mais non pas en volume, la tourbe épurée étant beaucoup plus compacte que l'autre, bien qu'elle ne soit soumise à aucune pression), malgré la réduction que le départ du dépôt terreux qui, à la vérité, avait été peu considérable, aurait dû occasionner dans la pesanteur de la tourbe épurée; dès lors, il supposa que, par son mode d'opérer, il faisait subir une réaction chimique dans les molécules de la matière qui en augmentait le poids, il supposa en même temps que la tourbe contenant au moment de l'extraction plus de carbone que le bois et renfermant moins d'oxygène que ce dernier, la réaction mentionnée ne pouvait être attribuée qu'à l'influence de l'oxygène et de la disposition particulière de ses appareils. Cette supposition devint pour lui une certitude, quand plus tard, en carbonisant séparément les deux préparations, il vit que 1000 kilogrammes de tourbe épurée et oxygénée produisaient 410

kilog. de charbon compacte, lourd, solide, d'une qualité supérieure et sans odeur, tandis que 1000 kilogrammes de la tourbe simplement piétinée et moulée ne fournissaient que 340 kilogrammes d'un charbon léger, friable, exhalant une odeur sulfureuse très-prononcée.

Les avantages du procédé consistent :

1° Dans une puissance de production qui ne peut se comparer à celle de tous les procédés connus, puisque avec moins de 100 ouvriers on peut fabriquer 70 à 75 tonnes de tourbe épurée par jour, quand, dans les plus grands établissements actuels, on ne peut à peine fabriquer que 25 tonnes de tourbe moulée, avec le même nombre de bras, sans compter que cette fabrication est limitée à trois ou quatre mois, tandis qu'au moyen du procédé nouveau elle peut en durer huit, sans interruption, malgré les intempéries du printemps et de l'automne.

2° Dans l'abréviation de la durée de la dessiccation. La tourbe, qui jusqu'alors n'a été propre à la consommation et à la carbonisation que pendant l'année qui a suivi celle de son extraction, peut, à l'aide du procédé, sans qu'il soit besoin d'étuve close, de ventilation forcée, ni de compression mécanique, être employée moins d'un mois après sa sortie de la tourbière.

3° Dans la qualité et la variété facultative des produits : la tourbe simplement épurée, oxygénée et séchée par un moyen entièrement nouveau, peut remplacer la houille pour la plupart des usages industriels; si, par une préparation subséquente faisant partie du procédé, on la rend anhydre, elle peut remplacer le coke dans les hauts fourneaux et les locomotives; elle peut aussi, en cet état, fournir directement du gaz d'éclairage de bonne qualité. Si, sans la soumettre à une anhydration préalable, on la carbonise d'une façon spéciale indiquée dans le procédé, on obtient un charbon supérieur en poids et en qualité au charbon de bois pour les besoins domestiques : enfin, si on la carbonise d'après la formule prescrite à cet effet par l'auteur, on obtient un charbon comprimé qui, pour la navigation à vapeur, aura un avantage marquant sur la houille, tant à cause de sa puissance calorifique que sous le rapport de la réduction de son volume et de l'arrimage.

4° Dans l'économie sur le prix de revient, alors même que la tonne de tourbe moulée et fabriquée d'après les procédés préexistants qu'on considère comme étant les plus économiques, ne reviendrait qu'à 6 ou 7 fr., ainsi qu'on le prétend, elle coûte, relativement et tout compte fait, encore plus cher que celle obtenue par le nouveau procédé; il en est de même pour le charbon.

HYDRAULIQUE

PERFECTIONNEMENTS AUX ROBINETS

Par **MM. FAIVRE**, ingénieurs à Nantes

(PLANCHE 188)

L'on sait combien les robinets ordinaires sont sujets aux inconvénients d'une jonction imparfaite au bout d'un laps de temps très-court, soit par suite de l'usure naturelle, soit par l'effet de la congélation des eaux dans ces robinets : de là des fuites plus ou moins préjudiciables.

C'est surtout dans les machines à vapeur qu'il est essentiel d'avoir des robinets parfaitement étanches, ce que l'on obtient difficilement au moyen des robinets en usage jusqu'à ce jour.

MM. Faivre, frappés de ces inconvénients, ont imaginé divers systèmes de robinets, qui, par l'application du caoutchouc, de la gutta-percha ou de tout autre corps élastique, obvient aux inconvénients qui viennent d'être signalés, en ce sens qu'ils n'exigent ni garnitures ni rodage, et qu'ils sont facilement réparables, puisqu'il suffit de la substitution d'une simple feuille des matières précitées pour arriver à ce résultat.

L'on a donné dans la planche 188, fig. 11, un spécimen de robinet qui fera bien comprendre la nouvelle disposition dont il s'agit.

Cet appareil est indiqué ici en coupe longitudinale et montre suffisamment les diverses parties qui composent le robinet, dont le corps principal A porte intérieurement un diaphragme métallique *a*, formant séparation et siége *b*, *b'* de la soupape D, formée d'une lame circulaire de caoutchouc, de gutta-percha, etc. Cette lame, serrée à demeure sur les portées *f* du corps du robinet au moyen du support E et de vis, est également reliée à un écrou mobile C par une petite vis, de manière à pouvoir être soulevée et repoussée au moyen de la vis B, maintenue par le collet *g*, du support E, ainsi que l'indique la fig. 11. Cette vis est mise en mouvement par une poignée *e*.

Une ouverture *c*, pratiquée dans l'écrou C, permet à la vis un libre passage à la partie inférieure de la vis, et par suite le mouvement ascensionnel et descensionnel de l'écrou manœuvrant la soupape D.

La manœuvre de ce robinet est bien simple, et son effet offre, à première vue, toute la satisfaction désirable. En effet, il suffit de tourner la poignée *e* dans un sens pour faire monter l'écrou C, et par suite la lame D, et

permettre ainsi la communication de l'arrière à l'avant de l'eau du robinet qui s'écoule par-dessus les siéges *f*.

Le mouvement contraire de la vis B, faisant descendre l'écrou C, oblige la lame D à s'appuyer sur le siége *b, b'*, et par suite à fermer d'une manière très-hermétique la communication de l'avant à l'arrière du robinet.

La vis B, au lieu de se manœuvrer à frottement doux dans le collet *g* du support E, pourrait avoir en cette partie un pas de vis, et la partie inférieure de cette pièce ainsi disposée porterait un goujon s'engageant dans une mortaise pratiquée dans la pièce qui presse la lame D. Ce système, beaucoup plus simple, permet également d'arriver à un très-bon résultat; c'est alors l'élasticité naturelle de la lame D qui oblige la pièce C à se relever d'une manière convenable pour permettre l'écoulement.

DU VITRAGE DES SERRES

Le *Journal de la Société impériale et centrale d'horticulture*, donne sous une forme très-étendue de précieux renseignements sur les précautions à prendre pour le vitrage des serres; nous extrayons de ces renseignements ce qu'ils paraissent présenter de plus intéressant au point de vue de la couverture de ces bâtiments.

On ne saurait trop apporter d'attention au choix du verre employé au vitrage des serres, ainsi qu'à la manière de le disposer sur les charpentes destinées à le recevoir. L'expérience démontre que la quarantième partie de la lumière solaire qui tombe perpendiculairement sur la surface du cristal le plus pur est réfléchie et ne le traverse pas; on peut dès lors admettre sans crainte de se tromper que les trois quarts de la lumière qui tombe sur le verre impur ne le traversent pas; il résulte tout naturellement que l'emploi des verres de qualité défectueuse ne peut qu'amener de mauvais résultats pour les plantes ainsi abritées. Du reste, le meilleur verre peut aussi exercer une influence fâcheuse, si la ventilation est imparfaite, surtout si l'on emploie des verres de trop grandes dimensions; l'expérience a confirmé que sous de petits carreaux, les plantes étaient moins brûlées par l'action du soleil que celles abritées par de grandes vitres; dans les grandes glaces il se rencontre fréquemment des points plus ou moins clairs détournant les rayons solaires, des stries brisant plus ou moins la marche de ces rayons.

Habituellement, on emploie au vitrage des serres des carreaux de 1 mètre de longueur sur 0,33 de largeur, sous ce vitrage, il importe d'avoir une ventilation plus active que sous un vitrage formé de vitres de 0,16 centimètres de largeur et de 11 à 14 centimètres de hauteur; la

raison tient sans doute à ce que dans le second système, les joints étant plus nombreux, il en résulte une série d'ouvertures par lesquelles l'air peut s'introduire pour alimenter les plantes. On remarque également que la condensation est beaucoup moindre dans les serres à petits carreaux; néanmoins dans les serres largement couvertes, une bonne ventilation atténue la trop grande ardeur des rayons solaires.

Dans tous les cas, comme il importe de choisir des verres de bonne qualité, il est convenable de les soumettre à des essais. Pour cela les morceaux sont présentés alternativement par leurs deux faces à l'action des rayons solaires, et plaçant au-dessous une feuille blanche, l'on reconnaît la pureté du verre par la franchise des rayons qui le traversent, lesquels ne doivent pas produire des veines plus ou moins éclairées.

On emploie en Angleterre des vitres ayant 3 millimètres d'épaisseur et dont la surface est pour ainsi dire striée par une solution de continuité de lignes parallèles, ce qui a pour effet de disperser la lumière et permet de se dispenser d'employer les stores nécessaires à l'ombre des plantes. On pense toutefois qu'il ne serait peut-être pas prudent d'employer ce vitrage pour les serres à forcer les jeunes plants.

Une question intéressante est celle de la couleur à donner au verre pour qu'il exerce sur les plantes l'influence la plus avantageuse. Les opinions sont assez partagées à ce sujet; M. R. Hunt a été conduit, après une série d'expériences à reconnaître que le meilleur verre pour les serres est celui auquel on donne une teinte d'un vert jaunâtre pâle, au moyen d'un peu d'oxyde de cuivre mélangé avec la matière. L'influence des rayons solaires traversant ces verres est très-avantageuse pour les fleurs. Quant aux verres dans lesquels on fait entrer du bioxyde de manganèse, ou de l'oxyde de fer, comme cela a lieu dans certaines fonderies, ils doivent être mis de côté, parce qu'il suffit que l'action du soleil se soit exercée sur eux pendant quelque temps pour qu'ils se colorent à leur surface d'une nuance violacée et chatoyante, absorbant les rayons ou nuisant aux plantes.

De tout ce qui précède, on doit en conclure que pour le vitrage des serres, soit froides, soit chaudes, on doit employer un verre homogène, assez épais, teinté en jaune pâle, exempt de bulles ou stries, et de dimensions assez restreintes, afin de mieux résister aux gelées et d'être d'un remplacement plus facile. On doit disposer ces carreaux de manière qu'ils se recouvrent sur une largeur de 5 à 6 millimètres, et là, on met le mastic.

On a souvent blâmé l'emploi du mastic pour fermer ces jonctions, mais à tort, car au bout de fort peu de temps, ces joints non garnis se remplissent de corps étrangers, de poussière produisant une opacité répondant à celle du mastic lui-même, sans en avoir la propreté; puis dans ces intervalles se logent des bulles d'eau qui, par suite des gelées, occasionnent la rupture des carreaux.

L'emploi des carreaux de grandes dimensions a également cela de désa-

vantageux que, n'étant pas parfaitement plans, ils ne coïncident pas exactement sur les portées des châssis, et qui, ramenés forcément à joindre par les vitriers au moyen des pointes, tendent naturellement à se briser par suite de la contraction ordinaire de ces châssis sous l'impression des changements de température. Par cette dernière raison, il importe également que l'ajustement des carreaux dans les châssis ne soit pas trop rigoureux; il convient de laisser un certain jeu répondant à la dilatation générale.

Les tringles des châssis doivent être minces, mais d'une assez forte largeur, perpendiculairement aux verres; elles doivent être espacées de 22 centimètres au minimum et de 28 centimètres au maximum. Quant au mastic, il importe de n'employer que le meilleur, tel que, en durcissant extérieurement, il conserve une certaine mollesse intérieure lui permettant de faciliter les mouvements du verre dans les changements de température. On obtient un mastic de cette nature en broyant de la craie bien pulvérisée et exempte de corps étrangers avec de l'huile de lin non cuite. Les autres mastics séchant trop vite se détachent par la gelée ou la chaleur et abandonnent les encadrements.



MOYEN DE CLARIFIER LE MIEL

PAR M. THÉNARD

L'*Apiculteur Praticien* donne, d'après M. Thénard, un moyen fort simple de clarifier le miel, et de lui enlever son goût caractérisé.

On prend par exemple 3 kilog de miel vierge, 875 d'eau, 150 grammes de charbon lavé, pulvérisé et desséché, 70 grammes de craie réduite en poudre, et trois blancs d'œufs battus dans 90 grammes d'eau. On met le miel, l'eau et la craie dans un chaudron dont la capacité doit être d'un tiers plus grande que le volume du mélange; on fait bouillir ce mélange pendant trois minutes, on jette ensuite le charbon dans la liqueur, puis l'on mélange le tout avec une écumoire, on y ajoute les blancs d'œufs que l'on mélange encore avec ces matières; l'ébullition se continue encore pendant trois minutes. On retire le tout du feu, on passe la liqueur après refroidissement d'un quart d'heure. On passe ensuite le sirop dans une étamine ou dans une chausse de flanelle; on met sur l'étamine ou dans la chausse les premières portions qui filtrent, parce qu'elles ont entraîné avec elles un peu de charbon. Cette liqueur ainsi filtrée est le sirop convenablement cuit.



CUVETTE LUBRIFIANTE

POUR CYLINDRES DE MACHINE A VAPEUR

Par **M. ROBERT RAMSAY**, de Lancaster

(PLANCHE 188)

Dans les machines à vapeur et sur les cylindres de ces dernières, l'on dispose des récipients ou boîtes dans lesquels on met de la graisse destinée à faciliter le mouvement du piston. Ces récipients remplissent plus ou moins bien leurs fonctions; ils s'engorgent assez facilement, et la graisse n'y est pas suffisamment liquéfiée.

Pour obvier à ces inconvénients, M. Robert Ramsay a imaginé une boîte particulière, qui paraît devoir remplir convenablement le but que l'on s'efforce d'atteindre d'un graissage constant.

Elle est indiquée en coupe transversale, fig. 12, pl. 188.

Elle comprend, en principe, une cuvette A, en cuivre par exemple, montée à pas de vis sur le couvercle du cylindre, et contenant les matières lubrifiantes.

Cette cuvette est munie de deux portées a', a^2 alésées, et dans lesquelles se meut un arbre B, percé intérieurement d'un conduit *b*, avec deux débouchés b', b^2, correspondant aux parties inférieure et supérieure a' et a^2, qui elles-mêmes ont été échancrées sur une petite partie de leur circonférence, de manière à présenter des ouvertures pouvant, en de certains moments, correspondre avec les débouchés b' et b^2.

La cuvette et l'arbre sont réunis au moyen d'une rondelle C, d'un écrou *d* et d'un arrêt *e*, limitant le mouvement de la cuvette sur l'arbre, et permettant de régler ce mouvement de telle sorte que les ouvertures b' et b^2 puissent se trouver, en temps opportun, en face des ouvertures des portées a' et a^2. Un troisième conduit *c* établit la communication de l'intérieur de la cuvette avec l'air extérieur, soit pour envoyer les corps graisseurs dans la cuvette, soit pour permettre le dégagement des vapeurs qui entreront dans cette cuvette.

Cela entendu, voilà comment fonctionne cet appareil : en tournant la cuvette sur son axe dans un certain sens, l'on établira non-seulement la communication des matières lubrifiantes avec le cylindre au moyen du conduit *b* et de l'ouverture b' dans une autre position; la vapeur contenue encore dans le cylindre s'échappera en petite quantité par l'ouverture b^2, mise en communication avec celle pratiquée sur a^2, de manière à rendre aux matières lubrifiantes contenues dans la cuvette une certaine limpidité; ces vapeurs, après ce réchauffement, s'échappent par l'ouverture C.

FABRICATION DES PAPIERS COLORÉS

Par **MM. LAZÉ** et **TAVERNIER**, à Paris

Dans ce recueil, nous avons déjà entretenu nos lecteurs d'un blanc imaginé par MM. Lazé et Tavernier, ne participant nullement des inconvénients du blanc de plomb. Depuis l'époque de cette invention, les auteurs de cet utile procédé l'ont amélioré d'une manière toute particulière, et ces études les ont conduits à la découverte de substances colorantes végétales et animales *non toxiques*, applicables, avec ou sans le concours de substances minérales *inoffensives*, à la fabrication des cartes à jouer, aux papiers colorés dits de fantaisie et de tenture, aux cartes de visite dites de porcelaine, ainsi qu'aux cartonnages de toute espèce et aux papiers destinés à l'emballage des matières alimentaires.

Les inventeurs de cet utile procédé sont les premiers qui ont eu l'heureuse idée de chercher à réaliser la pensée toute philanthropique du Conseil de salubrité, tendant au remplacement des anciennes matières colorantes plus ou moins vénéneuses employées dans ces divers travaux, par des matières inoffensives.

L'emploi de ces couleurs a lieu indifféremment sur papier blanc ou sur papier étamé, d'un seul ou des deux côtés, suivant les besoins.

Pour obtenir ces diverses couleurs, les auteurs emploient toutes les matières colorantes, même celles qui jusqu'ici n'avaient reçu d'application qu'à la teinture des étoffes, et par immersion.

Elles sont transformées en laques, soit en les mélangeant seulement avec le *blanc français*, soit en les précipitant au moyen d'agents chimiques, ne devant pas produire de composés toxiques.

Voici d'ailleurs les divers procédés qui permettent d'arriver à ces résultats et les nuances qu'ils permettent d'obtenir.

COULEUR JAUNE

La couleur jaune s'obtient directement par la décoction prolongée de graines de Perse, d'Avignon, de bois jaune, de quercitron, de gaude, de fustet, de curcuma, de rocou dans l'eau pure ou aiguisée de soude, de potasse, ou des carbonates de soude ou de potasse.

GRAINE DE PERSE.

1° La décoction de graine de Perse dans l'eau pure donne lieu à un jaune serin plus ou moins foncé, suivant la quantité de graine qu'on emploie.

2° Avec addition d'alun, cette couleur devient plus vive et plus intense.

3° Avec addition de carbonate alcalin, elle tourne à l'orangé.

4° Avec un mélange successif d'alun et de carbonate de soude, on obtient un précipité orangé très-abondant, suspendu dans une eau saline incolore, lorsque la proportion de ces sels est de 190 grammes d'alun et de 115 gr. de carbonate de soude pour 4 litres de décoction, quantités évidemment variables suivant le poids de la graine employée pour l'eau d'ébullition et suivant l'intensité de la teinte qu'on veut obtenir.

5° Avec le chlorure d'étain et les mêmes carbonates alcalins, on obtient un précipité jaune serin très-abondant.

GRAINE D'AVIGNON.

La graine d'Avignon bouillie dans l'eau donne lieu à un liquide coloré qui se comporte avec les réactifs comme la graine de Perse; elle passe à l'orangé, d'une manière plus nette et plus vive que la décoction de Perse, avec le carbonate de soude.

Avec le carbonate de soude et l'alun, ce liquide forme une espèce de gelée couleur orangé foncé, si les proportions ne sont pas bien observées, et un précipité très-abondant de flocons jaunes orangés, si l'alun et le carbonate de soude sont en proportion suffisante pour précipiter toute la matière colorante de son eau de teinture.

Avec le chlorure d'étain et les carbonates alcalins, celui de soude en particulier, on obtient un précipité abondant jaune clair.

En un mot, à peu de chose près, la graine d'Avignon se comporte avec les réactifs comme la graine de Perse, à la teinte près.

BOIS JAUNE.

Le *morus tinctoria* effilé donne, par décoction, un liquide coloré, qui, traité successivement par les réactifs suivants, forme :

Un léger précipité jaune floconneux par les alcalis et surtout par le carbonate de soude;

Un léger précipité jaune orangé clair par le chlorure d'étain, devenant plus épais et blanc jaunâtre par addition de carbonate de soude;

Un abondant précipité couleur ocre jaune par la colle de peau ou de poisson;

Un précipité abondant avec l'alun et le carbonate de soude.

QUERCITRON.

Le *quercus tinctoria* en poudre donne par décoction une liqueur d'un rouge jaune que :

l'eau de chaux précipite en jaune brun;

le chlorure d'étain et le carbonate de soude précipitent en jaune verdâtre;

L'alun et le carbonate de soude précipitent en jaune rougeâtre mélangé d'un peu de vert-pomme.

CURCUMA.

La racine de curcuma donne par ébullition, dans une eau alcaline, une couleur jaune-rouge foncée qu'on précipite facilement par les acides, l'acide sulfurique en particulier. L'alun et le chlorure d'étain le précipitent en rouge-brique.

GAUDE.

La décoction de gaude aussi concentrée que possible forme, avec l'alun et le carbonate de soude, un précipité abondant jaune verdâtre ;

Avec le chlorure d'étain, un précipité jaune verdâtre très-abondant ;

Avec l'acétate d'alumine, un précipité jaune clair très-beau.

Comme teinture avivée par l'alun, elle donne, avec le *blanc français*, un bain jaune queue de serin très-beau.

La potasse, la soude et l'ammoniaque produisent le même effet.

ROCOU.

Le rocou en poudre ou en pâte donne à l'alcool une couleur orangée magnifique. Une fois épuisé par ce liquide bouillant, le rocou cède facilement à l'eau alcaline le principe rouge brun qu'il contient, accompagné d'un peu de jaune.

Lorsqu'on a séparé la matière colorante orangée de la matière rouge, il est facile de la précipiter de l'alcool qui la tient en dissolution, soit par l'eau, soit par l'alun seul, soit par l'alun et le carbonate de soude. Ce dernier procédé donne une laque d'un ton plus clair.

Dans tous ces cas, la laque de rocou est très-riche et peut être employée à simuler la mine orange toxique.

Le rocou, ainsi traité par l'alcool, contient encore une substance colorante rouge-marron, qu'on peut obtenir en faisant bouillir ce résidu dans de l'eau contenant de la soude ou de la potasse, jusqu'à épuisement. On précipite ensuite par un acide l'acide chlorhydrique ou un sel acide, et on obtient une matière rouge-marron qu'on peut sécher et garder pour l'usage.

COULEUR ROUGE ET VIOLETTE

BOIS D'INDE.

La décoction concentrée de bois d'Inde est d'un beau rouge de sang; l'acide sulfurique la fait passer au rouge-carmin, et produit un léger précipité de cette nuance.

L'acide nitrique mis en petite quantité produit un précipité orangé vif; mais en plus grande quantité il donne une couleur carminée.

Le chlorure d'étain précipite en violet.

L'alun et le carbonate de soude, dans la proportion de 20 grammes pour le premier et 24 grammes pour le second, produisent une laque abondante violette foncée dans 1 litre de décoction concentrée.

Cette décoction bouillante, traitée par la solution d'étain dans l'acide sulfurique concentré, donne lieu à une laque mordorée, sauf le reflet cuivré.

FERNAMBOUC.

La décoction concentrée de fernambouc donne lieu à des laques dont la teinte varie suivant les réactifs. Ainsi :

L'alun et le carbonate de soude forment un précipité d'un beau rouge un peu violacé ;

Le chlorure d'étain donne lieu à un rouge foncé très-vif ;

Le sulfate ou plutôt la solution d'étain dans l'acide sulfurique forme un précipité semblable au précédent, mais plus vif encore ;

Le nitrate d'étain produit une laque d'un ton un peu plus foncé, mais très-vif.

Toutes ces laques, combinées au blanc français dans des proportions variables, produisent des rouges et des roses très-riches.

Les eaux de filtration du fernambouc, traitées par l'alun et le carbonate de soude lorsqu'elles sont encore colorées, donnent un très-beau précipité lilas clair avec le chlorure d'étain et le carbonate de soude.

BRÉSIL, BOIS DE SAINTE-MARTHE, ETC.

Les bois de Brésil donnent par décoction un liquide très-coloré et d'un beau rouge.

Traités par l'alun et le carbonate de soude, ils laissent déposer un précipité abondant d'un rouge violeté très-beau.

SANTAL.

Le bois de santal effilé cède assez facilement sa matière colorante à l'eau aiguisée de soude ou de potasse; aussi peut-elle être facilement séparée au moyen d'un acide. Cette matière, plus légère que l'eau, vient à sa surface sous forme de flocons, dont le rouge est un peu sombre et tire sur le marron.

GARANCE.

La garance, après avoir été délayée dans de l'eau acidulée, où on la laisse infuser vingt-quatre heures, est mise sur un filtre, exprimée et lavée de nouveau à plusieurs reprises, et pressée chaque fois.

Ainsi préparée, on verse dessus une dissolution bouillante d'alun qu'on ménage pour la quantité, mais qu'on renouvelle jusqu'à épuisement.

On réunit ensemble toutes ces eaux colorées, et on en précipite la couleur par du carbonate de soude.

On obtient ainsi une laque d'un rouge dont l'éclat dépend des soins qu'on a mis aux lavages.

Si on avait à opérer sur de certaines quantités, il serait bon de faire passer les eaux alunées les plus faibles sur de la garance neuve, de manière à recueillir des solutions très-colorées.

Toutes ces laques, qui ont été obtenues par les auteurs et décrites au moment de leurs productions, sont lavées à grande eau et sont séchées à l'ombre, au milieu d'un courant d'air sec, puis mises dans des flacons, où on les conserve pour l'usage; ou bien elles sont mises en pâte dans des vases en terre de grès, lorsque leur emploi ne doit pas trop se faire attendre.



PRÉPARATION DES PAPIERS A ÉMERI

Le *Moniteur industriel* indique un moyen assez ingénieux pour préparer les papiers à émeri les plus fins et qui sont employés au polissage le plus achevé. Voici comment on procède : Dans une chambre bien close et dans laquelle l'on a tendu des cordes, on jette à cheval sur ces cordes des feuilles de papier enduites de colle et encore humides; ces feuilles se trouvent ainsi suspendues à diverses hauteurs dans cette chambre, puis elle est fermée, et, au moyen d'un petit ventilateur, on insuffle par le bas de l'émeri en poudre fine. Cette poudre se répand dans toutes les parties de la chambre; mais l'on comprend que les particules les plus lourdes n'atteignent pas la hauteur des particules légères, d'où il s'ensuivra naturellement que les feuilles placées à la partie supérieure seront recouvertes de l'émeri le plus fin. On obtiendra donc, par ce moyen, une série de feuilles chargées de matières et que l'on placera suivant leur degré de finesse, en y appliquant des numéros indicatifs.



MOTEURS A VAPEUR

APPAREIL DE CONDENSATION ET DE DISTILLATION

Par **M. BERGERON**, à Paris

(PLANCHE 188)

On a reconnu depuis longtemps l'importance, dans le service des machines à vapeur en général, de l'emploi de l'eau renfermant le moins possible de matières étrangères, qui ont pour effet d'encrasser les chaudières, de déposer sur leur paroi intérieure un sédiment, acquérant au bout d'un temps plus ou moins long une certaine épaisseur, qui s'oppose au chauffage et occasionne assez souvent de graves inconvénients.

C'est pour obvier à ces inconvénients que l'auteur a imaginé un appareil de condensation et de distillation des eaux servant à la formation des vapeurs des machines en général.

Cet appareil a été indiqué en coupe, dans la fig. 13 de la pl. 188.

Admettons que les vapeurs qui s'échappent du cylindre sont reçues par le tuyau A, elles arrivent dans une capacité B, où elles doivent se condenser en partie. A cet effet, au-dessus de cette capacité a été disposé un réservoir d'eau froide C, alimenté par une pompe qui peut être mise en mouvement par la machine; ce réservoir est séparé de la capacité B, au moyen d'une plaque métallique *c*, *c*, percée d'une grande quantité de petites ouvertures, permettant aux eaux de s'écouler sous forme de pluie. Les vapeurs arrivant dans la capacité B, sont soumises à l'action incessante de cette pluie froide, et doivent nécessairement se condenser et tomber en *d*, à la partie inférieure du vase; de là, elles s'échappent, ainsi condensées en partie, par les tuyaux *e*, *e'*, *e''*, etc., renfermés dans un cylindre D, dans lequel l'on introduit, par le tuyau *g*, un liquide froid, qui s'échappe par l'ouverture *h*. Le courant naturel de ces eaux de condensation est activé au moyen des plans inclinés *f*, *f*, disposés en spirales dans le tuyau D. Dans leur passage le long de ces tuyaux, les vapeurs qui ne se sont pas condensées dans leur passage dans la capacité B, finissent par subir cette condensation, et les eaux qui en résultent tombent dans le réservoir I, d'où elles sont reprises par une pompe aspirante et foulante L, pour de là être renvoyées directement à la chaudière afin d'y servir à la production de la vapeur alimentaire.

Les vapeurs qui pourraient être arrivées sans condensation dans le ré

servoir I, peuvent en être enlevées au moyen d'une pompe K, et dégager ainsi le réservoir général de condensation I.

Ce système peut parfaitement bien être annexé aux machines à vapeur à poste fixe surtout; on voit parfaitement bien que les eaux qui doivent servir à alimenter la chaudière y arriveront convenablement épurées et distillées pour ainsi dire, et qu'elles auront déjà acquis un certain degré de chaleur, d'où résultera naturellement une notable économie dans le combustible.

Cet appareil est d'ailleurs, comme on le voit, d'une grande simplicité, et les pompes qui concourent à son service peuvent être facilement mises en jeu par la machine même. Enfin, en sortant de cet appareil pour entrer dans la chaudière, les eaux seront assez convenablement purifiées pour éviter les incrustations ordinaires qui sont, comme on le sait, une cause toute spéciale de destruction de cette partie essentielle des machines à vapeur.

PEINTURE SUR ZINC

Par **M. A. HEILBRONN**, de Londres

M. Heilbronn est l'auteur d'un procédé de peinture sur zinc dont il a donné connaissance à la Société d'encouragement dans l'une de ses dernières séances; il annonce que par ce procédé il y a adhérence complète entre la peinture et le zinc, tandis que l'on obtenait très-difficilement ce résultat par les anciennes méthodes de dorure ou de peinture sur cette matière.

La méthode de l'auteur qui fait l'objet d'un brevet d'invention de quinze ans, consiste dans les moyens de revêtir et d'orner le zinc, ou les corps ayant un revêtement de cette matière, *de l'application sur la surface d'acides combinés avec d'autres substances exerçant une action chimique sur le zinc, soit seuls, soit mêlés ensemble, soit mêlés avec les mordants ou autres matières.* Ce revêtement ou composé chimique ainsi produit sur le zinc peut servir par lui-même pour protéger ou orner la surface, ou bien il peut former la base ou le fond sur lequel on peut peindre à la manière ordinaire avec les huiles ou les vernis.

Les agents chimiques qu'emploie surtout l'auteur sont l'acide chlorhydrique du commerce étendu d'eau et d'une pesanteur spécifique de 144, soit pur, soit mélangé avec diverses substances, telles que le chromate de plomb, le vert de Saxe, *la céruse*, la fleur de soufre, le beurre d'antimoine. Ces agents peuvent, en outre, recevoir l'addition de diverses couleurs, telles que le carmin, la cochenille, le bleu de Prusse, le vert de vessie, etc.

L'auteur indique quatre procédés différents pour l'application de ses peintures. Le premier est le procédé par *aspersion*. L'acide pur ou mêlé avec la couleur est lancé contre les surfaces du zinc, comme l'est la couleur pour l'obtention du *granit* en peinture. Dans le procédé dit de *chiquetage*, la surface du zinc est frappée avec une éponge ou des étoupes humectées avec les préparations. On obtient ainsi l'apparence d'un marbre pommelé. Dans le procédé de *revêtement par couches*, l'apprêt est étendu au pinceau ou avec un rouleau; enfin, dans le procédé de *marbrure*, les liquides sont appliqués sur la surface du zinc que l'on recouvre aussitôt d'un papier mince non collé. L'auteur fait remarquer qu'il arrive dans ce dernier cas, que, lorsque le gaz se développe rapidement, il produit des ampoules en sous-tendant le papier, et de cette façon le réactif se répartit d'une manière accidentée, suivant que le papier reste ou ne reste pas adhérent à la surface.

Quel que soit le mode employé, il convient, alors que la préparation est appliquée, de laisser la pièce de zinc abandonnée à elle-même, dans la position où elle était lors de l'opération.

Pour se convaincre de la bonté du nouveau procédé dont il s'agit, il suffit de soumettre à la fatigue, en la ployant et en la déployant plusieurs fois une feuille de zinc préparée par la méthode de l'auteur, en la comparant à une feuille de même matière revêtue des peintures ordinaires; la nouvelle peinture reste adhérente à la matière qu'elle recouvre; tandis que celle obtenue par les anciens procédés s'éraille, s'écaille et tombe en poussière après les premiers efforts.

Théoriquement, il est facile de se rendre compte de l'opération de l'auteur. D'une part, l'action de l'acide chlorhydrique sur le métal en rend la surface rugueuse, et d'autre part elle donne naissance à la formation d'un chlorure de zinc qui, sous l'influence de l'oxygène atmosphérique, se transforme en oxydochlorure insoluble adhérent au métal. Cet oxydochlorure forme ainsi une couche intermédiaire sur laquelle la peinture s'attache parfaitement.

C'est ainsi que la cire à cacheter, qui n'adhère pas au verre, peut facilement y être appliquée, à la condition que le verre soit d'abord recouvert d'une feuille de papier collé à la colle de pâte; le papier adhère au verre, et la cire au papier. L'oxydochlorure dans le procédé de l'auteur remplit l'office de papier.

Si l'acide chlorhydrique ou l'un des mordants cités ci-dessus a été mêlé à une matière colorée, l'oxydochlorure qui se forme enferme cette couleur et la rend adhérente. L'application d'un vernis lui donne du brillant et de la solidité.

Ce procédé a reçu aujourd'hui la sanction de la pratique; il est nouveau, et de plus très-intéressant au point de vue théorique; il peut être appelé à un grand avenir en se généralisant de plus en plus.

MOTEURS A VAPEUR

TABLEAUX GRAPHIQUES

SERVANT A DÉTERMINER LES DIMENSIONS DES PIÈCES PRINCIPALES DES MACHINES A VAPEUR

Par **M. BORNEMANN**, ingénieur à Freiberg (Saxe)

(PLANCHE 189)

On se rappelle que nous avons publié dans le volume VII de ce Recueil, un tableau graphique dressé par M. Bornemann, l'un des rédacteurs du journal le *Civil-ingénieur*, pour déterminer la résistance des poutres ou solives de bois, de fer et de fonte, suivant leurs dimensions et leurs sections.

Aujourd'hui nous reproduisons de nouveaux tableaux du même auteur, destinés à déterminer, à partir de certaines données, les dimensions de la plupart des éléments d'un moteur à vapeur.

Nous n'avons pas besoin de faire ressortir combien de semblables tableaux peuvent être utiles aux ingénieurs et aux constructeurs de machines, pour l'élaboration de projets de machines; nous rappellerons seulement combien nous nous sommes nous-mêmes occupés dès longtemps de dresser de tels tableaux et d'en répandre l'usage, ainsi que le témoigne la série de planches que nous avons donnée dans la *Publication industrielle*, sous le titre de *Construction des machines*.

M. Bornemann a cherché à réunir dans un même tableau un grand nombre de données. Ainsi on y trouve, pour une force donnée, en chevaux, le diamètre et la course du piston, sa vitesse et le nombre de coups, la dépense de vapeur d'eau, le diamètre des pompes à eau chaude et à eau froide et de la pompe à air, les dimensions du volant, la grandeur des surfaces de chauffe et de grille, enfin la consommation de charbon.

L'auteur a dressé trois tableaux qui sont publiés dans le IIIe volume, pl. 1, du *Civil-ingénieur*.

Le premier a rapport aux machines à basse pression, avec condensation, sans détente.

Le deuxième a pour objet les machines à haute pression, avec détente, sans condensation.

Le troisième est destiné aux machines à vapeur à haute pression, avec détente et condensation.

Nous ne reproduisons que les deux derniers.

Avant d'entrer dans l'explication de ces tableaux, disons tout d'abord sur quelles bases ils ont été établis. M. Bornemann s'est principalement servi des données et formules de M. Morin, telles qu'elles sont contenues dans la IIIe partie des *Leçons de mécanique pratique*, avec cette différence cependant qu'au lieu des tables des vitesses et des courses de piston admises par M. Morin, lesquelles augmentent par degrés, il a employé des tables croissant d'une manière constante, les vitesses y figurant comme fonctions du nombre de chevaux et les courses de piston comme fonctions des diamètres.

De même l'auteur a admis un accroissement constant pour les rendements et les coefficients de construction, l'accroissement par degrés ne pouvant s'accorder avec l'emploi des courbes sur le tableau, et étant du reste moins naturel.

I. — MACHINES A HAUTE PRESSION, A DÉTENTE, SANS CONDENSATION. — Pour ce genre de machines, M. Morin a trouvé qu'elles rendent un effet utile $\eta = 0{,}391$, mais que les constructeurs de machines admettent un coefficient de construction $\zeta = 0{,}3$.

Comme la pression finale de la vapeur détendue ne doit pas descendre au-dessous de $1^{atm.}5$ à $1^{atm.}6$, on a comme rapport de la détente extrême que l'on puisse admettre,

pour une tension de	6	atmosphères	$\varepsilon = 4$
»	5,5	»	$\varepsilon = 3\ 2/3$
»	5	»	$\varepsilon = 3\ 1/3$
»	4,5	»	$\varepsilon = 3$
»	4	»	$\varepsilon = 2\ 2/3$

Si l'on s'exprime par p_a la tension de la vapeur, en atmosphères, l'effet utile d'une machine d'un diamètre de piston d sera exprimé par la formule

$$[1] \qquad Z = 0{,}3\,\frac{10330 \times \pi}{75 \times 4}.\ \frac{p_a}{\varepsilon}\,d^2 v \left(1 + \log.\,\varepsilon - \frac{\varepsilon}{p_a}\right)$$

$$= 32{,}4362\,\frac{p_a}{\varepsilon}\,d^2 v \left(1 + \log.\,\varepsilon - \frac{\varepsilon}{p_a}\right)$$

Et l'on trouvera le diamètre du piston

si $p_a = 6$ atm. et $\varepsilon = 4$, par la formule $d = 0{,}1093\sqrt{\frac{Z}{v}}$

» $p_a = 5{,}5$ » $\varepsilon = 3\ 2/3$ » $d = 0{,}1122\sqrt{\frac{Z}{v}}$

» $p_a = 5$ » $\iota = 3\,1/3$ » $d = 0{,}1156\sqrt{\frac{Z}{v}}$

» $p_a = 4{,}5$ » $\iota = 3$ » $d = 0{,}1198\sqrt{\frac{Z}{v}}$

et ainsi de suite.

Si l'on construit ces courbes à l'échelle des tableaux de la pl. 189, elles se confondent presque. Il n'est donc possible que de tracer la courbe des diamètres pour une pression et une détente données, en indiquant des coefficients pour les calculs correspondants à d'autres pressions et d'autres détentes. L'auteur a donc choisi la pression de 6 atmosphères et un degré de détente $\iota = 3$.

Les diamètres qui correspondent aux mêmes nombres de chevaux pour d'autres pressions p_x (en conservant la même détente $\iota = 3$) sont avec ceux des machines marchant à $p_6 = 6$ atm. dans le rapport de

$$\sqrt{p_6\left(1 + \log.\,\iota - \frac{\iota}{p_6}\right)}$$

$$\text{à}\ \sqrt{p_x\left(1 + \log.\,\iota - \frac{\iota}{p_x}\right)}$$

et si l'on exprime ce rapport par C, on trouve pour les pressions ci-dessous, les valeurs suivantes de C :

Pression $p_x = 6$	5,5	5	4,5	4	3,5	3 atm.
Coefficient C = 1	1,060	1,131	1,220	1,333	1,486	1,706

Si maintenant on cherche quel rapport existe entre ces diamètres, pour des machines de même force, avec une même pression p_a mais avec des degrés de détente différents ι_x, et si l'on prend de nouveau pour base $p_a = 6$ atmosphères et $\iota = 3$, on trouve :

$$C_1 = \frac{d_x}{d}\sqrt{\frac{\iota_x\left(1 + \log.\,3 - \frac{3}{6}\right)}{3\left(1 + \log.\,\iota_x - \frac{\iota_x}{6}\right)}}$$

ce qui donne, pour les degrés de détente suivants, les valeurs ci-après, pour les coefficients C_1.

Degré de détente $\varepsilon = 1$	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Coefficient C = 0,800	0,831	0,885	0,942	1	1,056	1,113

Ces coefficients sont, il est vrai, un peu moindres pour des pressions inférieures, mais ces différences sont si peu importantes qu'il ne serait pas possible de les indiquer à l'échelle de notre tableau; et comme en appliquant les coefficients ci-dessus on augmente la sécurité, l'auteur s'est borné à une courbe pour les coefficients C_1.

Pour trouver, d'après ce qui précède, le diamètre d_x pour une machine de même force, avec une pression p_x et un degré de détente ε_x, on commencera par déterminer le diamètre d pour une machine de la force donnée en admettant une pression de 6 atmosphères et une détente à 3 fois le volume, et on le multiplie par les coefficients correspondants C et C_1 des tables ci-dessus.

Pour les vitesses du piston, M. Morin a donné une table de chiffres augmentant par degrés, M. Bornemann a tracé une courbe se rapprochant de ces chiffres, d'après la formule

$$[2] \qquad v = 0{,}816 + 0{,}055 \sqrt{Z}$$

Les courses du piston sont en rapport avec les diamètres et sont marquées par une courbe à augmentation continue que l'on a cherché à rapprocher le plus possible de la table à augmentations par degrés de M. Morin.

Le même auteur donne pour les deux principaux systèmes de ce genre de machines des tables spéciales, dont l'une, pour les machines sans balancier, peut s'exprimer par la formule

$$[3] \qquad s_0 = (3{,}045 - 1{,}466\, d)\, d,$$

et l'autre, pour les machines à balancier ou les machines oscillantes, par la formule

$$[4] \qquad s = (3{,}419 - 1{,}032\, d)\, d.$$

Lorsqu'on a ainsi déterminé, pour le diamètre correspondant à la force donnée en chevaux, la vitesse et la course du piston, on obtient le nombre de coups de piston par la formule

$$[5] \qquad n = \frac{30\, v}{s}$$

La dépense de vapeur par heure se détermine par la formule

$$V = 3600\, \frac{1}{\varepsilon} \cdot \frac{d^2 v \pi}{4} \text{ mètres cubes,}$$

ou
$$V_k = \frac{3600\,\gamma\, d^2 \pi v}{4\,\varepsilon} \text{ kilogrammes,}$$

en exprimant par γ le poids d'un mètre cube de vapeur.

Mais
$$\frac{\pi}{4}\frac{D^2 v}{\varepsilon} = \frac{75\,Z}{3099\, p_a \left(1 + \log.\,\varepsilon - \frac{\varepsilon}{p_a}\right)}$$

si l'on conserve le coefficient $\zeta = 0{,}3$; on a donc :

$$[6] \qquad V_k = 87{,}1 \frac{Z\,\gamma}{p_a \left(1 + \log.\,\varepsilon - \frac{\varepsilon}{p_a}\right)} \text{ kilogrammes,}$$

et l'on peut d'après cela déterminer la dépense de vapeur par force de cheval et par heure.

Si l'on admet une production de 5,5 kilogrammes de vapeur par kilogramme de charbon, on trouve la dépense de charbon par heure, à l'aide de la formule

$$[7] \qquad K = 16 \frac{Z\,\gamma}{p_a \left(1 + \log.\,\varepsilon - \frac{\varepsilon}{p_a}\right)} \text{ kilogrammes.}$$

Comme les machines de ce genre sont souvent chargées outre mesure, elles doivent alors marcher avec une détente moindre, et par conséquent les chaudières et les pompes doivent être calculées pour une production de vapeur plus considérable. M. Morin admet que l'on travaille au plus avec la vapeur à moitié ($\varepsilon = 2$) et que l'on a besoin, par heure,

pour 6	atmosphères,	32,64 Z	kilog. de vapeur.
» 5	»	34, 9 Z	»
» 4	»	38, 4 Z	»

D'après cela on déterminera la dimension de la pompe d'alimentation, et l'on trouve que pour une pression de 6 atmosphères, elle doit pouvoir produire, par coup de piston, un volume égal à $\frac{1}{327{,}6}$ du volume de vapeur qui est entré dans le cylindre, ou plutôt $\frac{1}{163{,}8}$, parce qu'elle est à simple effet. Mais on fait en général le volume engendré par le piston de la pompe égal à 1/50 ou 1/60 du volume engendré dans le cylindre à vapeur, par un coup simple du piston; et si le piston de la pompe a une course moitié de celle du piston à vapeur, le piston de la pompe devra avoir un diamètre égal au diamètre du piston à vapeur multiplié par 0,1825 à 0,2. Nous avons donc

$$[8] \qquad d_1 = 1/5 d \quad \text{et} \quad s_1 = 1/2\, s.$$

La surface de chauffe de la chaudière doit aussi être calculée de manière que la machine puisse au besoin marcher avec admission de vapeur pendant la moitié de la course ; et comme, d'après ce qui précède, on doit produire en moyenne 35 kilogrammes de vapeur par heure et par force de cheval, et qu'on a reconnu, par l'expérience, que 1 mètre carré de surface de chauffe peut produire jusqu'à 33 kilogrammes de vapeur, on peut, si l'on admet pour cette dépense extrême de vapeur une production de 30 kilogrammes, admettre une surface de chauffe par force de cheval de $\frac{35}{30} = \frac{7}{6}$ mètre carré. La formule sera donc

$$[9] \qquad H = \frac{7}{6} Z.$$

Quant à la surface de la grille, d'après M. Morin, on brûle ordinairement de 40 à 45 kilogrammes de houille par mètre carré de grille, mais on peut aller jusqu'à 80 kilog. Or, comme pour la production de 35 kilog. de vapeur par heure, on brûlera environ 6 kilog. de houille, on aura besoin (en admettant une combustion de 72 kilog. de houille par mètre carré de surface de grille) de 1/12 de mètre carré de surface de grille par force de cheval. On aura donc

$$[10] \qquad R = \frac{1}{12} Z$$

Pour le poids de l'anneau du volant P, M. Morin indique, avec une bielle égale à 5 fois la manivelle, 6 atmosphères de pression et les détentes suivantes :

1° Pour les machines à balancier :

$\varepsilon =$	1	2	3	4
P =	176902	223190	254365	285232 $\frac{Z}{nv_1^2}$

2° Pour les machines sans balancier, avec une pression de 5 atmosphères:

$\varepsilon =$	1	2	3	4
P =	176902	233328	257335	275120 $\frac{Z}{nv_1^2}$

Si l'on passe par les transformations déjà indiquées plus haut, on aura

pour la section de l'anneau du volant, avec une détente = 3 et en adoptant un rayon égal au double de la course du piston :

1° Pour les machines à balancier :

[11] $$F = 26{,}62 \frac{Z}{v^3} \text{ centimètres carrés;}$$

2° Pour les machines sans balancier :

[12] $$F_0 = 24{,}02 \frac{Z}{v^3} \text{ centimètres carrés.}$$

Prenant cette section pour l'unité ou = 1, on aura pour les différentes détentes :

$\varepsilon =$	1	2	3	4	
Rapport des sections.	0,620	0,892	1	1,088	$= C_2$ avec balancier.
	0,695	0,907	1	1,069	$= C_3$ sans balancier.

et, par la combinaison de ces coefficients avec les formules [11] et [12], on déterminera la section à donner au volant.

Au lieu d'employer les formules qui précèdent, on pourra déterminer, à l'aide du tableau (fig. 1 de la pl. 189), les principales dimensions des machines à vapeur à haute pression et à détente sans condensation.

L'échelle qui forme le bord inférieur du tableau indique la force en chevaux. Le bord de gauche forme une échelle pour les diamètres et les vitesses exprimés en centimètres, pour les nombres de tours, etc. L'échelle du bord supérieur est destinée aux courses de piston à la pression en atmosphères. Enfin celle de droite a rapport aux sections du volant, aux degrés de détente.

La détermination des diamètres se fera au moyen des courbes marquées *d* et des courbes des coefficients C et C_1. La courbe des diamètres *d* a été tracée pour une pression de 6 atmosphères et une détente $\varepsilon = 3$. Si on emploie un autre degré de détente, le diamètre trouvé doit être multiplié par un coefficient que donnera la courbe C.

Par exemple, supposons qu'on ait à déterminer le diamètre pour une machine de 50 chevaux, avec 5 atmosphères et une détente au quadruple. On trouve d'abord que, pour une machine de même force avec 6 atmosphères de pression et une détente égale à 3, le diamètre serait 63,5 centimètres.

Si maintenant, à partir du point 4 de l'échelle des détentes (côté droit de la figure), on tire une ligne horizontale jusqu'à la courbe C_1, et que du point d'intersection on élève une ligne verticale jusqu'à l'échelle supé-

rieure de la figure, on trouve que le diamètre obtenu doit être multiplié par le coefficient $C_1 = 1,133$.

Au lieu d'effectuer cette multiplication, on peut trouver le produit par la construction, en mesurant au compas la longueur 1,133 sur l'échelle de gauche, et en décrivant avec cette longueur, du point O comme centre, un arc de cercle qui coupe en x la ligne horizontale partant du point 100. On tire alors une ligne droite O x, et, à partir du premier point d'intersection dont nous avons parlé (de la verticale partant de 50 avec la courbe des diamètres d), une horizontale jusqu'à la rencontre de la ligne oblique O x au point y. On reporte la longueur O y sur l'échelle de gauche, et on trouve 72 centimètres pour le diamètre cherché du piston.

Mais la pression de la vapeur est autre que 6 atmosphères, et pour cette autre pression il n'existe pas de courbe des diamètres. On trouvera le diamètre voulu en multipliant celui qu'on a trouvé pour 6 atmosphères par le coefficient donné par la courbe C et correspondant à la nouvelle pression.

On a trouvé 72 centimètres pour la machine de 50 chevaux, avec une détente égale à 4, pour une pression de 6 atmosphères. Pour trouver le diamètre correspondant à 5 atmosphères, on tire une ligne verticale à partir du point 5 de l'échelle supérieure jusqu'à la courbe marquée 100 C. Du point d'intersection, on tire une ligne horizontale jusqu'à l'échelle de gauche, et l'on trouve le coefficient $100\ C = 113$ ou $C = 1,13$, par lequel on multipliera le diamètre trouvé plus haut. On trouve un diamètre de 81,33 centimètres.

On trouve les vitesses très-simplement au moyen de la courbe v. On tire une verticale de l'échelle des forces en chevaux jusqu'à la courbe v, et de là une horizontale jusqu'à l'échelle de gauche, où on lit la vitesse.

Les courses de piston se déterminent au moyen des deux courbes qui sont marquées s et s_0. Il est à observer que la courbe s_0 a rapport aux machines sans balancier, et l'autre aux machines à balancier. Ainsi la machine de 50 chevaux aurait, avec balancier, une course de $2^m 10$, et dans la machine sans balancier, $1^m 51$; mais, dans les deux cas, la vitesse du piston serait $1^m 205$.

Pour le nombre de tours, dont le calcul est du reste fort simple, on n'a pas pu donner autant de courbes qu'il en faudrait pour qu'on puisse lire ce nombre pour toutes les forces, pour toutes les détentes et pour toutes les pressions. La figure ne donne que deux courbes, dont une est destinée aux machines sans balancier, l'autre aux machines à balancier, avec une détente = 3 et une pression de 6 atmosphères. Du reste, le calcul du nombre de tours, des vitesses et des courses est si simple que l'on n'a pour cela pas besoin du tableau.

La dépense de vapeur par heure et par force de cheval est indiquée par une courbe tracée à l'aide de la formule [6] pour une détente = 3, et une pression de 6 atmosphères.

On cherche sur l'échelle de droite le degré de détente, et on lit la dépense de vapeur sur l'échelle inférieure. Par exemple, pour 6 atmosphères et une détente = 3, on trouve 27,8 kilogrammes de vapeur.

Comme la vapeur, avec la même détente mais à des pressions inférieures à 6 atmosphères, se comporte de la manière suivante, on a aussi tracé une courbe C_2 de nombres proportionnels, qui peut aussi servir approximativement pour d'autres détentes.

Pour	6	5,5	5	4,5	4 atm.
On a C_2 =	1	1,037	1,085	1,146	1,228

comme nombres proportionnels indiquant le rapport de la dépense de vapeur pour différentes pressions. On obtient ainsi, à l'aide de la courbe désignée par 100 C, en partant de l'échelle des atmosphères au bord supérieur de la figure, les coefficients C_2, qu'on lira sur le bord de gauche, et par lesquels on multipliera les valeurs indiquées par la courbe des dépenses de valeur correspondant à 6 atmosphères.

La dépense de charbon est indiquée par la courbe marquée 10 K et tracée d'après la formule [7], correspondant à une pression de 6 atmosphères. On cherche, à droite, le degré de détente; de ce point, on tire une ligne horizontale jusqu'à la courbe. Du point d'intersection, on abaisse une verticale sur l'échelle inférieure, et on y lit le décuple de la dépense de charbon par cheval et par heure.

Pour d'autres pressions, on se sert de la courbe de coefficients C^2, dont il a déjà été question. On reconnaîtra, par exemple, qu'une machine de 30 chevaux, marchant à 4,5 atmosphères avec une détente égale à 3, consommera $1,146 \times 5 = 5,73$ kilogrammes de charbon par cheval et par heure, soit en tout $5,73 \times 30 = 172$ kilogrammes par heure.

Il n'y a aucune remarque particulière à faire sur la détermination du diamètre de la pompe alimentaire, qui est donné par la courbe d_1, de la surface de chauffe, que l'on trouve à l'aide de la ligne droite H, et enfin de la surface de grille qui est indiquée par la droite 10 R.

Nous devons encore parler de la détermination de la section du volant. Dans notre fig. 1, on trouve deux courbes destinées à ces indications : l'une correspond aux machines à balancier, marchant à 6 atmosphères, avec une détente égale à 3; l'autre, aux machines sans balancier, avec 5 atmosphères et la même détente, conformément aux formules 11 et 12. Elles sont respectivement marquées F et F_0. La dernière peut en même temps être utilisée pour déterminer la section du volant des machines à balancier marchant à 5 atmosphères.

Une autre courbe C_3 donne les coefficients par lesquels on doit multi-

plier les sections que l'on a trouvées pour une détente triple, lorsqu'on veut employer une autre détente. Cette courbe n'est rigoureuse que pour une pression de 6 atmosphères et pour les machines à balancier ; mais les différences pour des pressions moindres ou pour les machines sans balancier sont si faibles que l'on peut utiliser cette même courbe dans tous les cas.

Pour les opérations inverses que l'on peut effectuer à l'aide de cette table, il est à observer que le coefficient de construction que nous avons admis, $\zeta = 0,3$, est inférieur au rendement des machines bien conduites, lequel, d'après M. Morin, peut être exprimé par

$$[13] \qquad \eta = 0,35 + 0,00278\,(Z - 4).$$

On a donc tracé, dans le tableau (fig. 2), une ligne 100 η, qui donne les nombres proportionnels par lesquels on doit multiplier le nombre de chevaux correspondant, d'après la table, à un diamètre donné, pour avoir le véritable rendement. Par exemple, pour un diamètre de 50 centimètres, on trouve, avec une pression de 6 atmosphères et une détente égale à 3, 29 chevaux comme rendement. Si maintenant du point 29 on élève une verticale jusqu'à la ligne η et que du point d'intersection on mène une horizontale à l'échelle de gauche, on trouve le coefficient 0,43, et l'on peut compter, si la machine est bien construite et bien entretenue, sur un rendement de $\frac{0,43}{0,3}\,29 = 41,5$ chevaux.

II. — Machines a haute pression, a détente et a condensation. — Dans ce genre de machines, la détente peut être portée à 0,6 et jusqu'à 0,5 atmosphères, et la pression dans le condenseur peut être réduite à 0,1 atmosphère.

Si donc on marche à une pression de 5, 4,5 et 4 atmosphères, on aura respectivement des détentes égales à 8, à 7 et à 6, et l'on obtient, au moyen de la formule générale :

$$[14] \qquad Z = \eta \times \frac{1000}{75} \times \frac{p}{\varepsilon}\,\frac{d^2 v \pi}{4}\left(1 + \log.\,\varepsilon - \frac{0,1033\,\varepsilon}{p}\right)$$

pour la détermination des diamètres, les formules

$$d = 0,071178\sqrt{\frac{Z}{\eta \times v}} \text{ pour 5 atmosphères,}$$

$$d = 0,071787\sqrt{\frac{Z}{\eta \times v}} \text{ pour 4,5 »}$$

$$d = 0,072449\sqrt{\frac{Z}{\eta \times v}} \text{ pour 4 »}$$

On peut voir, par le tracé de ces courbes, qu'elles diffèrent si peu entre elles, que nous n'avons pu donner, dans notre fig. 2, qu'une courbe, celle qui correspond aux diamètres pour 4 atmosphères.

Si le degré de détente change, le diamètre d_1, qui correspond au degré de détente ϵ_1, est à celui qui correspond à la détente sextuple, avec une pression de 4 atmosphères dans le rapport de

$$\sqrt{\frac{1}{6}\left(1 + \log. 6 - \frac{0{,}1 \times 6}{4}\right)}$$

à

$$\sqrt{\frac{1}{\epsilon_1}\left(1 + \log. \epsilon_1 - \frac{0{,}1 \times \epsilon_1}{4}\right)}$$

Si l'on désigne ce rapport par C, on a :

Pour ϵ =	7	6	5	4	3	2	1
C =	1,0619	1	0,9413	0,8771	0,8079	0,7321	0,6721

Pour d'autres pressions, on obtient à peu près les mêmes coefficients.

Si, pour une même détente et la même condensation, la pression varie, les diamètres qui correspondent à la pression p_1 sont à celui qui est nécessaire pour 4 atmosphères et une détente sextuple comme

$$\sqrt{4\left(1 + \text{Log. } 6 - \frac{0{,}1 \times 6}{4}\right)}$$

est à

$$\sqrt{p_1\left(1 + \text{Log. } 6 - \frac{0{,}1 \times 6}{p_1}\right)}$$

On obtient ainsi les coefficients suivants :

Pour	2	3	4	5	6 atm.
C_1 =	1,456	1,166	1,000	0,889	0,809

A l'aide de ces coefficients on déduit, avec une exactitude très-rapprochée, les diamètres d'une machine à moyenne pression, d'une pression et d'une détente données, des diamètres qui seraient nécessaires, pour une pression de 4 atmosphères avec une détente sextuple.

Pour les vitesses du piston, on emploiera la formule

[15] $$v = 0{,}816 + 0{,}055 \sqrt{Z}$$

pour les courses de pistons, on obtient les formules suivantes :

[16] $s_0 = (2,845 - 1,143\, d)\, d$ pour les machines sans balancier.
[17] $s = (4,026 - 1,367\, d)\, d$ pour les machines à balancier.

Comme coefficients de construction, M. Bornemann emploie les coefficients donnés par la formule

[18] $$\zeta = 0,34 + 0,001\ Z$$

qui reproduit assez exactement les rendements que M. Morin indique d'après des expériences.

Quant à la détermination des parties de la machine qui dépendent de la production de vapeur, M. Morin fait observer qu'elles doivent pouvoir suffire au travail de la machine marchant avec introduction de vapeur pendant le tiers de la course.

Ainsi, si la dépense de vapeur par heure, pour une détente égale à 6, est indiquée par $3600 \times \frac{1}{6} \times \frac{d^2\pi}{4} v\gamma$, on trouve, si on substitue à d^2v, l'expression suivante tirée de la formule [14], pour une détente égale à 3,

[19] $$\left\{\begin{array}{llll} V_k = 29,76\ Z \text{ kilog. pour} & 5 & \text{atmosphères}, \\ V_k = 30,20\ Z \quad » \quad » & 4,5 & » \\ V_k = 30,66\ Z \quad » \quad » & 4 & » \end{array}\right.$$

et l'on adoptera la valeur moyenne $V_k = 30$.

La quantité d'eau d'injection se calcule en supposant que l'eau froide a une température de 12 degrés, et que, après la condensation, elle atteint une température de 35 degrés, par la formule :

[20] $$\left\{\begin{array}{llll} W = 864,42\ Z \text{ litres par heure, pour} & 5 & \text{atmosphères}, \\ W = 871,88\ Z \quad » \quad » & 4,5 & » \\ W = 880,24\ Z \quad » \quad » & 4 & » \end{array}\right.$$

Ainsi, en moyenne, cette quantité est 29 fois aussi grande que celle de l'eau d'alimentation ; $W = 870\ Z$.

Si l'on compare le volume engendré par un coup de piston de la pompe à eau froide avec celui qu'engendre le piston à vapeur, pendant l'admission de vapeur, on trouve qu'il n'a besoin d'être

Pour 5 atmosphères que le $\frac{1}{13,5}$

Pour 4,5 » » $\frac{1}{14,7}$

Pour 4 » » $\frac{1}{16,5}$

quoique la pompe à eau froide soit à simple effet.

On peut donc admettre avec une sûreté suffisante, si la pompe à eau froide a une course moitié de celle du piston à vapeur :

[21] $d_1 = 0{,}3\, d$ et $s_1 = 0{,}5\, s.$

Pour la pompe à air, M. Morin trouve que le volume engendré par un coup de piston doit être pour 5 atmosphères $\frac{1}{2{,}615}$

pour 4,5 » $\frac{1}{2{,}88}$

et pour 4 » $\frac{1}{3{,}13}$

du volume engendré par le piston à vapeur pendant l'admission de vapeur, et on a ainsi, pour le diamètre du piston de la pompe à air, si ce dernier a une course égale à la moitié de celle du piston à vapeur

[22] $d_2 = 0{,}48\, d$ et $s_2 = 0{,}5\, s.$

Enfin la pompe d'alimentation doit, d'après M. Morin, avoir des dimensions telles que son piston engendre un volume égal à 1/60 à 1/80 du volume engendré par le piston du cylindre à vapeur, pendant la plus grande admission de vapeur. Si donc cette pompe est éloignée de l'axe d'oscillation du balancier du 1/3 de la distance du cylindre à vapeur à cet axe, on aura pour le diamètre et la course de son piston

[23] $d_3 = \frac{1}{8} d$ et $s_3 = \frac{1}{3} s.$

Pour la dépense de vapeur et de combustible, on emploie des formules tout à fait analogues à celles que nous avons données plus haut pour les machines sans condensation :

[24] $$V_k = 70 \frac{Z\gamma}{p_a\left(1 + \log.\, \varepsilon - \frac{0{,}1\,\varepsilon}{p_a}\right)}$$

[25] $$K = 11\ 2/3 \frac{Z\gamma}{p_a\left(1 + \log.\, \varepsilon - \frac{0{,}1\,\varepsilon}{p_a}\right)}$$

Quant à la surface de chauffe, si on admet pour les cas exceptionnels où la machine marche avec introduction de vapeur pendant le tiers de la course, une production extrême de vapeur par heure, de 30 kilogrammes de vapeur par mètre carré, on devra adopter une surface de chauffe de 1 mètre carré par force de cheval; ainsi

[26] $H = Z$ mètres carrés.

Pour une dépense de charbon de 3,5 à 4 kilogrammes, par force de cheval et par heure, il faut, en admettant un maximum de 70 à 80 kilog. par mètre carré, une surface de grille de

[27] $$R = \frac{Z}{20} \text{ mètres carrés.}$$

M. Morin donne les valeurs suivantes pour le poids du volant :

Pour les machines à balancier avec un degré de détente,

2 =	3	4	5	6	7	8
P doit être =	230515	243792	250976	239322	266608	270381 $\frac{Z}{nv_1^2}$

et pour les machines sans balancier avec une détente égale à 5, la pression étant de 5 atmosphères

$$P = 213296 \frac{Z}{nv_1^2}$$

En adoptant pour le volant un rayon égal au double de la course du piston, on obtient pour section de l'anneau du volant, dans les machines à balancier avec détente au 1/6 de la course

[28] $$F = 24{,}2 \frac{Z}{v_3} \text{ centimètres carrés,}$$

et pour les machines sans balancier avec détente au 1/5

[29] $$F = 19{,}9 \frac{Z}{v_3} \text{ centimètres carrés.}$$

L'usage du tableau graphique, fig. 2, pl. 189, qui a été dressé d'après ces formules, est semblable à celui de la fig. 1.

Ainsi on obtient le diamètre du cylindre à vapeur, en centimètres, par la courbe d; celui de la pompe à eau froide par la courbe d_2; le diamètre du piston de la pompe à air par la courbe d_1; celui de la pompe à air par la courbe d_3; toutes ces courbes étant tracées pour une pression de 4 atmosphères et pour des détentes respectivement sextuples et triples.

Une autre courbe marquée d'un v indique les vitesses du piston à vapeur en centimètres.

Pour la longueur des courses de pistons, l'auteur a tracé deux courbes : l'une, s, pour les machines à balancier ; l'autre, s_0, pour les machines sans balancier.

De même il y a deux courbes pour le nombre de tours, lesquelles cor-

respondent également à une pression de 4 atmosphères et une détente égale à 6.

Pour la détermination des diamètres correspondants à d'autres pressions et à d'autres détentes, on fait usage des courbes C et C_1.

La courbe V_k donne la dépense de vapeur et la courbe K la dépense de charbon par cheval et par heure.

Les surfaces de chauffe et de grille se trouvent, par le moyen de deux lignes droites, obliques; et enfin on trouve, dans la figure, deux courbes F et F_0, indiquant la section du volant pour des machines à balancier avec 5 atmosphères de pression et une détente égale à 6, et pour des machines sans balancier avec une détente égale à 5 et une pression de 5 atmosphères. Une courbe C_2 sert à déterminer les coefficients par lesquels on doit multiplier, pour d'autres détentes, les sections trouvées.

Partout la direction des lignes à tirer des échelles aux courbes et des courbes aux échelles est indiquée par une flèche.

« Nous reconnaissons, dit, en terminant, M. Bornemann, que de semblables tableaux ne peuvent pas résoudre absolument toutes les questions qui pourraient se présenter. Nous espérons cependant que, quelque imparfaites qu'elles soient, elles pourront au moins offrir aux constructeurs de machines quelques facilités pour un premier projet, et cela d'autant plus qu'elles indiquent au moins une marche d'après laquelle chaque chef d'atelier de construction pourra en dresser de plus complètes et plus en rapport avec sa manière de voir. »

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

PROPOSITION D'UNE NOUVELLE LOI SUR LES BREVETS D'INVENTION

PAR M. JOBARD

Dans un prospectus qui annonce, comme devant paraître prochainement, les nouvelles inventions aux Expositions universelles, M. Jobard, de Bruxelles, propose une loi sur les brevets d'invention telle qu'elle devrait être, et qu'il résume dans les six articles suivants:

Art. 1er. Quiconque se croit le premier en possession d'une idée ou d'une invention utile ou agréable à la société, peut s'en assurer la priorité en la faisant insérer à ses frais dans un *Moniteur* officiel spécial.

Un numéro de ce journal muni de sa date certaine tiendra lieu de brevet provisoire, lequel deviendra définitif six mois après, s'il n'y a pas d'opposition.

En cas d'opposition, les tribunaux ordinaires sont appelés à prononcer.

Art. 2. Toute invention ou découverte, quelle qu'en soit l'origine, qui n'est ni exploitée commercialement, ni déjà brevetée dans le pays, est susceptible de devenir la propriété du premier demandeur.

Art. 3. Le demandeur envoyé en possession de l'invention industrielle, artistique, commerciale, économique, thérapeutique, financière, etc., telle qu'il l'aura décrite et spécifiée au *Moniteur,* ne pourra être troublé dans sa propriété.

Art. 4. Tout breveté paiera, chez le receveur des contributions d'après le mode usité pour le recouvrement des impôts, une taxe de 5 francs, augmentée chaque année de la même somme, d'après l'échelle 5, 10, 15, 20, etc.

Art. 5. Tous les codes, lois et règlements qui régissent la propriété ancienne, sont applicables à la propriété nouvelle.

Art. 6. Toute espèce de propriété brevetée est expropriable pour cause d'utilité, de sécurité, de salubrité et d'agrément publics, après juste et préalable indemnité.

On dit que la *Suisse,* qui jusque alors, n'a pas eu de loi concernant la propriété industrielle, élabore depuis quelques années un projet qui se résumerait également dans un petit nombre d'articles.

Nous sommes convaincus que les inventeurs, et en général tous les travailleurs, verraient avec satisfaction qu'une loi sur les brevets existât dans ce pays éminemment industriel. D'un côté les fabricants, les chefs d'usine, feraient moins de difficulté à montrer leurs ateliers, et d'un autre côté, les contre-maîtres, les ouvriers, les hommes intelligents de tous les pays, seraient plus encouragés à y apporter leurs inventions ou leurs perfectionnements.

Il est aussi bien à désirer que la *Prusse* qui, avec son système d'examen préalable, refuse généralement 90 demandes sur 100, sous prétexte de défauts de nouveauté, se mît aussi à réformer la loi de 1815; elle donnerait moins l'occasion de supposer qu'elle veut profiter des découvertes ou des améliorations apportées par les malheureux inventeurs étrangers, auxquels il n'est accordé que six mois pour la mise à exécution de leur système, lorsque par hasard le privilége leur est délivré (1).

Quant à la phrase malicieuse par laquelle M. Jobard a terminé son prospectus pour recommander un agent de Brevets à Bruxelles, nous croyons pouvoir ajouter, que si les inventeurs rencontrent « des vautours en cravate blanche », ils s'adressent parfois aussi à des hommes consciencieux qui souvent les aident de leurs conseils et donnent à leurs idées une valeur réelle en les élucidant et en les rendant pratiques.

(1) Nous recevons communication que la Prusse vient d'envoyer à tous les États du Zollverein un projet de loi uniforme pour tous ces États, et sans examen préalable.

FABRICATION DU CORAIL FACTICE

Par **MM. TOPART** frères, à Paris

Le corail naturel étant encore d'un prix assez élevé, les bijoux fabriqués avec cette matière sont eux-mêmes d'un prix qui n'en permet pas la jouissance à tout le monde ; il convenait donc de chercher les moyens de remédier aux moyens dispendieux de la mise en œuvre du corail appliquée aux bijoux, et de rechercher des matières permettant de suppléer à son emploi.

C'est à quoi se sont spécialement occupés MM. Topart frères en exploitant un nouveau procédé dont ils sont les auteurs et pour lequel ils se sont fait breveter le 26 septembre 1856.

S'occupant spécialement de la fabrication des perles fausses en verre soufflé, les auteurs ont eu déjà l'occasion d'apporter, dans cette industrie d'utiles perfectionnements, pour lesquels ils se sont également fait breveter.

Comme la fabrication du corail factice rentre naturellement dans leurs attributions, ils ont cherché à appliquer ces mêmes perfectionnements pour imiter le corail naturel, bien plus exactement et plus économiquement que par les moyens ordinaires employés jusqu'ici.

Pour arriver à ce résultat, ils ont été obligés de modifier leurs procédés et d'en imaginer d'autres pour compléter l'ensemble de la fabrication, de façon que maintenant ils sont arrivés, par une suite d'opérations successives, à donner à ces imitations :

1° L'aspect brillant du corail naturel, mais non vitreux, comme l'est naturellement le verre, quoique ce soit avec cette matière que nous l'imitions :

2° La nuance exacte de la nature du corail que l'on veut imiter ;

3° Le poids réel en rapport avec la dimension de l'objet ;

4° Les formes les plus diverses semblables à celles naturelles ou obtenues par le travail avec les vrais coraux.

La première opération consiste à souffler le verre en forme sphérique, cylindrique ou autre, suivant l'objet que l'on veut obtenir, et, quelle que soit cette forme, on laisse le centre ouvert de façon à pouvoir introduire dans l'intérieur la couleur qui donne la nuance exacte du corail, et la quantité nécessaire de cire ou autre matière malléable pour lui donner le poids.

Pour retirer au verre son aspect vitreux et pourtant lui laisser le brillant particulier au corail, on agit, à l'aide d'outils spéciaux pour chaque forme de pièce, sur la partie extérieure de la pièce en frottant avec une

matière ligneuse ou poreuse, sur laquelle on répand du sable fin, de la ponce ou de l'émeri en poudre, suivant le degré d'avancement du travail qui opère cette espèce de dépolissage que nous faisons subir au verre.

C'est après ce dépolissage que l'on introduit la couleur dans l'intérieur de l'ouverture centrale, et la cire qui doit ajouter, par son poids, à celui du verre pour compléter l'imitation exacte du brillant, de la couleur et du poids en raison du volume, de sorte que l'imitation est à la fois complète pour l'œil et le toucher.

PROCÉDÉ DE DORURE ET D'ARGENTURE SUR MÉTAUX

Par **M. DELMAS**, à Paris

Bien que les procédés de dorure et d'argenture sur métaux soient déjà fort connus, tout ce qui se rapporte à cette industrie nous paraît mériter une sérieuse attention, et chaque nouveau procédé a en lui-même quelque particularité qui le distingue. Il en est ainsi pour le nouveau procédé de dorure et d'argenture sur fer, fonte, etc., de M. Delmas; et c'est surtout sous le rapport des procédés d'application de l'or et de l'argent sur la fonte que la méthode de l'auteur doit intéresser.

On sait en effet que l'application directe, et par les procédés ordinaires des métaux précieux sur les matières ordinaires, le fer, la fonte, etc., offre d'assez sérieuses difficultés, surtout lorsqu'il s'agit de soumettre ces matières au brunissage, opération qui, dans le cas d'une application incomplète, enlève la feuille d'or ou d'argent.

L'auteur a imaginé d'interposer entre la couche métallique précieuse et le métal qui doit la recevoir, une couche métallique ayant plus d'affinité pour ces métaux précieux; ainsi le cuivre par exemple offre beaucoup plus de facilité à l'application que n'en offrent et la fonte et le fer.

Guidé ainsi par l'expérience, et après avoir convenablement décapé la pièce à dorer ou à argenter, elle est soumise à l'action d'un bain galvanique à base de cuivre, et recouverte ainsi d'une couche de métal offrant plus d'affinité pour l'or ou l'argent que la matière qu'elle recouvre; elle est pour ainsi dire étamée, et après avoir été convenablement chauffée et appropriée, elle peut recevoir l'application de la feuille de métal précieux, et subir ensuite l'action du brunissage, sans entraîner la déchirure de la feuille appliquée, ainsi que cela arrive fréquemment dans les opérations de cette nature pratiquées par les moyens ordinaires, alors surtout qu'il s'agit de la dorure ou de l'argenture au moyen des feuilles métalliques.

CONSIDÉRATIONS

SUR L'ORIGINE DES ÉCLAIRS SANS TONNERRE

DES TONNERRES SANS ÉCLAIRS, ET DE LA FOUDRE SPHÉROIDALE

PAR M. POEY

Le journal *la Science* donne sur l'origine des éclairs sans tonnerre, des tonnerres sans éclairs et de la foudre sphéroïdale des détails remplis d'intérêt, et d'où nous extrayons les notes suivantes sur ces matières si controversées.

D'après M. l'abbé Raillard, et ainsi qu'il l'a expliqué dans une note remise à l'Académie des Sciences dans sa séance du 27 octobre 1855, il n'y a pas d'éclairs sans tonnerre ni de tonnerre sans éclairs; il est également dans son opinion qu'il n'y a qu'une sorte d'éclairs. Suivant lui, chaque fois que l'on voit briller des éclairs qui ne sont pas suivis d'un bruit perceptible à notre oreille, il faut en conclure que ces éclairs ont été produits à une très-grande distance de l'observateur, et quelquefois même sans qu'on voie un seul nuage à l'horizon. Quant aux tonnerres sans éclairs, M. l'abbé Raillard croit également qu'ils sont dus à ce que la lumière du soleil empêche de voir celle des éclairs; il croit également que l'on n'entendra *jamais* pendant la nuit un coup de tonnerre qui n'ait pas été précédé d'un éclair.

L'auteur, dans son Mémoire sur les éclairs sans tonnerre, croit avoir démontré qu'il pouvait y avoir des éclairs sans tonnerre, soit dans le sein même des nuages, soit par un ciel parfaitement pur et serein, sans qu'ils fussent le résultat d'aucune réflexion atmosphérique. L'auteur a signalé, dans une note remise à l'Académie des Sciences, trois cas de tonnerres sans éclairs observés à la Havane à neuf heures du soir; il a également discuté la question des *tonnerres sans éclairs* dans les mêmes termes qu'il l'avait fait pour les éclairs sans tonnerres, faisant voir ainsi qu'en adoptant les vues de M. Peltier sur la nature des nuages orageux, on pouvait également se rendre compte des tonnerres qui ont lieu soit dans le sein des nuages, soit par un ciel parfaitement pur et serein.

M. l'abbé Raillard pense également que c'est par abus d'expression que l'on a donné le nom d'éclairs en boule à des globes de feu d'une nature encore peu connue, et dont on a signalé l'apparition sous des nuages orageux et dans de rares circonstances. Selon quelques physiciens, ces globes pourraient avoir certains liens de parenté avec l'oxygène ozonisé, opinion que ne partagent nullement l'auteur et M. l'abbé Raillard, lesquels ne sont pas non plus d'avis de placer au nombre des éclairs les globes

de feu se formant dans les orages, et qui se comportent de la même manière que l'électricité de la foudre.

L'auteur admet que ces boules de feu sont dues à la condensation du fluide électrique, qui se précipiterait vers un milieu plus ou moins raréfié. La pression exercée par l'air environnant ce milieu sur l'électricité restée libre, ainsi qu'un changement de polarité dans les atomes électriques, pourrait également déterminer la forme sphérique de la *foudre sphéroïdale,* dénomination substituée par l'auteur à celle d'éclair ou de tonnerre en boule, comme étant plus en rapport avec les effets et l'origine d'un météore n'ayant aucune analogie avec un éclair proprement dit.

Le rayonnement du calorique dégagé au moment de la formation de la boule, ou l'interposition d'une résistance quelconque formant un angle droit ou plus ou moins aigu dans d'autres circonstances, déterminerait, par une légère inflexion, la condensation du fluide électrique sous la forme globulaire. C'est ainsi qu'on a vu la foudre, après avoir frappé un arbre, prendre la forme sphéroïdale; c'est encore ainsi qu'on a vu cet élément prendre cette même forme au moment de se détacher d'une barre de fer par laquelle elle s'était frayé un passage.

Dès l'année 1854, M. Th. du Moncel avait émis sur les éclairs en boule une théorie qui trouve naturellement sa place ici, et qui s'appliquait principalement à ceux de ces météores qui apparaissent au milieu de l'atmosphère. Ce phénomène, d'après M. du Moncel, résulterait d'une inégalité de conductibilité dans le milieu atmosphérique à travers lequel s'effectuerait la réaction par influence des nuages orageux sur la surface terrestre.

Quand ce milieu est uniformément humide, la recomposition des électricités soutirées peut se faire, dans certaines circonstances, sans bruit à l'état latent; mais, si ce milieu humide se trouve interrompu ou coupé transversalement par une bande isolante, un courant d'air frais et sec, par exemple, en opposition avec l'action la plus efficace du nuage orageux sur le fluide terrestre, cette électricité, en mouvement dans le conducteur humide, se trouve en partie arrêtée : trouvant à travers cette petite bande isolante une résistance moindre que celle que lui présenterait une longue déviation par le conducteur humide, elle franchit cet obstacle sans bruit, puisqu'il n'y a pas de décharge, et se présente sous la forme d'un globe de feu, parce que l'étincelle électrique, immobile surtout quand elle traverse un conducteur secondaire aériforme, a la forme d'une sphère lumineuse. La marche lente de ce globe ne serait alors que le résultat des variations dans cette bande isolante, ou du courant d'air qui l'aurait motivé.

Dans cette hypothèse, l'explosion du globe de feu et les éclairs qu'il lancerait latéralement ne seraient autre chose que la décharge électrique pure et simple, déterminée par les corps interposés dans cette bande isolante et à portée desquels se trouverait le météore.

L'abbé Bertholon, qui déjà, en 1787, considérait ces globes de feu comme étant dus à l'accumulation du feu électrique, cite une curieuse

expérience d'Arden et Coustalle, lesquels avaient accumulé le fluide électrique dans une jarre, virent se former un globe de feu ayant trois quarts de pouce de diamètre, tournant sur son axe.

En dernier lieu, le docteur Noad a constaté que, lorsqu'on fait passer la décharge entière de la colossale batterie du Panopticon à Londres, à travers un long et large tube dans lequel on fait en partie le vide, le feu électrique s'élance quelquefois, non sous forme de colonne remplissant le tube, mais sous *forme de boule*, qui descend avec une certaine lenteur. Ce résultat n'est que l'effet de la condensation du fluide.

Peltier, en rapportant la description d'un globe de feu avec une queue lumineuse qu'il abandonne ensuite, ajoute : « Ces corps lumineux ne sont que des neutralisations électriques le long de masses de vapeurs transparentes; ce ne sont pas des neutralisations de masses d'électricité libre, mais des quantités qui arrivent successivement de l'intérieur avec une lenteur dépendante de la conduction des nuages. »

M. du Moncel ajoute, après avoir parlé des globes de feu qui se forment dans l'atmosphère, que la discussion qui précède éclaire bien la question des éclairs en boule dans l'atmosphère; mais leur présence à l'intérieur des édifices foudroyés lui semble plus difficile à expliquer, et il n'ose rien préjuger à cet égard, se demandant si ces globes sont de même nature ou proviennent d'une autre cause.

M. Poey répond d'une manière affirmative que ces globes sont de la même nature que ceux qui viennent tout formés de l'atmosphère, et proviennent au fond de la même cause. Pour cela, il faut que le conducteur foudroyé, de quelque nature qu'il soit, offre une *inflexion brusque* à l'écoulement électrique, laquelle inflexion agit comme les bandes isolantes transversales au milieu du courant ascendant humide; le courant électrique, étant brusquement détourné de sa route, s'élance alors sous forme de boule, comme nous l'avons déjà dit.

L'auteur annonce que, quoiqu'il ait fait part de sa découverte à la Société météorologique de France dans sa séance du 12 juin 1855, il convient également que M. l'abbé Moigno avait, avant lui, émis la même opinion sur l'action qu'exercent les inflexions brusques ou les courbures à angle droit ou aigu des barres conductrices dans la formation des globes de feu. Cette opinion de M. l'abbé Moigno avait d'ailleurs éveillé l'attention de M. Arago, qui l'a discutée dans sa notice sur le tonnerre.

Par suite de la chute et de la propagation lente de ces boules, ainsi que par la propriété dont elles jouissent de s'élever de nouveau en l'air, d'être entraînées par un courant et de rebondir sur le sol, comme une balle élastique, l'auteur est conduit à admettre que ces boules ne se composent pas d'une matière compacte et solide, mais qu'elles sont plus ou moins creuses et remplies de quelque gaz léger qui s'est condensé à l'intérieur, lors de leur formation. En un mot, ces boules fonctionnent comme un aérostat dont l'élasticité tiendrait à la répulsion du calorique.

Quant au gaz qu'elles renfermeraient, il pourrait être de l'hydrogène, lequel, par sa nature inflammable et la durée de sa flamme, produirait également, en se combinant avec le fluide électrique, les aigrettes, les jets et les traînées lumineuses qui accompagnent souvent ces météores, en leur donnant l'aspect d'une comète, avec laquelle les anciens les ont souvent confondus, confusion qui s'est étendue aux étoiles filantes globulaires, ou globes filants à traînées diversement colorées.

FONDATION

DE LA

SOCIÉTÉ DE SECOURS DES AMIS DES SCIENCES

Nous sommes heureux de pouvoir annoncer à nos lecteurs qu'il vient de se former à Paris, et sous les auspices de M. le baron Thénard, une société ayant pour objet spécial de venir en aide aux savants qui s'appliquent aux découvertes de toute nature, savants qui, la plupart peu fortunés, n'hésitent pas à se soumettre aux plus grandes privations afin d'arriver à réaliser des découvertes devant honorer leur pays en coopérant à son bien-être, et pour la réalisation desquelles ils sacrifient tout avec une héroïque abnégation.

Il a paru au fondateur de la nouvelle société dont il s'agit qu'il appartenait aux heureux du siècle, aux savants enrichis par leurs propres recherches, à tous les amis des sciences enfin de venir en aide à ces savants timides et modestes peu favorisés des dons de la fortune et auxquels il ne manque souvent pour mener à bien une découverte utile, qu'un encouragement dont l'effet moral est incalculable.

La Société de secours des Amis des sciences a tenu sa première séance le 5 mars, sous la présidence de M. le baron Thénard, doyen d'âge.

Dans cette séance les divers articles des statuts ont été successivement discutés et votés, et l'ensemble a été adopté sous la forme suivante, sous la réserve de l'approbation de S. E. M. le ministre de l'intérieur.

SOCIÉTÉ DE SECOURS DES AMIS DES SCIENCES.

STATUTS.

Article 1er. Pour faire partie de la Société, il faut être présenté par l'un de ses membres.

Art. 2. La Société est administrée par un conseil de trente-six membres élus à la pluralité des suffrages dans la réunion générale qui a lieu chaque année.

Ce conseil est composé d'un président, de deux vice-présidents, un secrétaire, deux vice-secrétaires, trois censeurs, un trésorier et vingt-six conseillers.

Le conseil d'administration est renouvelé annuellement par tiers; le sort désigne le premier tiers sortant.

Les membres sortants peuvent être réélus.

Les délibérations du conseil ont lieu à la majorité des membres présents, qui doivent être au moins au nombre de sept.

Le conseil a le droit de s'adjoindre autant de délégués qu'il le juge convenable pour correspondre avec lui, et donner aux personnes qui voudraient devenir membres de la Société tous les renseignements qu'elles pourraient désirer.

Les secrétaires sont chargés de la correspondance, de la rédaction des délibérations et du dépôt des papiers et registres.

Art. 3. La souscription annuelle est de DIX FRANCS.

Indépendamment des souscriptions annuelles, la Société reçoit avec reconnaissance les dons qui lui sont faits.

Les fonds, produits des souscriptions et dons, sont placés en rentes sur l'État, ou en actions de la Banque de France, ou en immeubles, par les soins du conseil.

Art. 4. Il ne peut être donné de secours que sur les revenus des fonds placés et sur le quart des souscriptions de l'année où ils sont accordés. Toutefois, quand le capital de la Société aura atteint le chiffre de 100,000 francs, la moitié du montant des souscriptions annuelles pourra être consacrée aux secours.

Art. 5. Les conditions nécessaires pour avoir droit à des secours sont :

1° D'être Français ou étranger naturalisé ;

2° D'être auteur, soit d'un mémoire ou travail jugé par l'Académie des sciences digne d'être imprimé parmi ceux des savants étrangers, soit, au moins, d'un mémoire ou travail approuvé par elle ;

3° D'avoir des besoins réels.

Celui qui, à l'avenir, remplira ces trois conditions aura droit à un secours annuel.

Ce même droit appartiendra à ses père et mère, à sa veuve et à ses enfants, pourvu qu'à l'époque de sa mort, ils aient des besoins réels.

S'il arrivait qu'un mémoire ou travail présenté à l'Académie des sciences n'eût pu être l'objet d'un rapport, et qu'il y eût à ce sujet réclamation de la part des intéressés, ce mémoire ou travail serait renvoyé à l'examen de trois membres de la Société, dont deux devraient être en même temps membres de l'Académie des sciences, pour décider s'il équivaut au moins en mérite à ceux qu'elle honore de son approbation.

Dans le cas où la décision écrite et motivée serait favorable, la deuxième condition du présent article serait remplie.

Art. 6. Il n'est pas nécessaire d'être souscripteur pour obtenir des secours; il suffit d'être dans les conditions prescrites par l'art. 5.

Art. 7. Le conseil, sur le rapport d'une commission de cinq de ses membres, décide, dans le courant de chaque année, s'il y a lieu d'accorder des secours, quelles sont les personnes qui y ont droit, d'après l'art. 5, et quelle somme doit leur être accordée.

Art. 8. Il y aura tous les ans, le 1er jeudi de mars, une réunion générale.

Les souscripteurs seront convoqués à cette réunion pour entendre le rapport du Conseil sur tout ce qui concerne la Société, et pour y faire les nominations prescrites par les statuts.

Art. 9. Le Conseil est chargé de faire auprès du gouvernement toutes les démarches nécessaires :

1° Pour obtenir l'approbation des présents statuts ;

2° Pour obtenir que la Société devienne le plus tôt possible un établissement d'utilité publique, ayant tous les droits d'une personne civile.

Le Conseil est autorisé à consentir aux changements qui pourraient être exigés par l'autorité.

Art. 10. Des modifications pourront être apportées aux présents statuts, sous les conditions suivantes :

1° Ces modifications devront avoir été délibérées en Conseil et adoptées à la majorité des trois quarts des membres qui le composent ;

2° Elles devront avoir été approuvées, dans l'assemblée générale annuelle, par les trois quarts des membres présents.

Lorsqu'il s'agira de modifier les statuts, les lettres de convocation à l'assemblée générale annuelle indiqueront aux souscripteurs cet objet spécial de leurs délibérations.

Les modifications ainsi adoptées par l'assemblée générale seront soumises à l'approbation du gouvernement.

Dans cette séance, la Société a également constitué son bureau et son conseil d'administration, qui se trouvent ainsi composés :

Président :	M. le baron Thénard, de l'Institut, président honoraire de la Société d'Encouragement.
Vice-Présidents :	M. Dumas, de l'Institut, sénateur, président de la Société d'Encouragement. M. Flourens, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences.
Secrétaires :	M. de Senarmont, de l'Institut.
Vice-Secrétaires :	M. Barreswil, de la Société d'Encouragement. M. F. Boudet, de l'Académie de médecine.
Censeurs :	M. F. Delessert, de l'Institut. M. le baron Séguier, de l'Institut. M. le maréchal Vaillant, de l'Institut.
Trésorier :	M. Paul Séguin, ingénieur civil, banquier.

CONSEILLERS D'ADMINISTRATION :

MM. Beaumont (Élie de), secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, sénateur.
Becquerel, de l'Institut.
Bonnard, directeur du Comptoir central de crédit.
Boussingault, de l'Institut.
Bussy, de l'Institut, directeur de l'École de Pharmacie.
Christofle, orfévre.
Darblay aîné, président de la Société d'agriculture.
Eichthal (Adolphe, baron de), banquier.
Feray, ancien élève de l'École Polytechnique, constructeur de machines, filateur.

MM. Geoffroy Saint-Hilaire, de l'Institut.
Hachette, ancien élève de l'École Normale, éditeur.
Lamé, de l'Institut.
Lavallée, directeur de l'École centrale des arts et manufactures.
Legrand, ancien fabricant de savon.
Moquin-Tandon, de l'Institut.
Persoz, professeur au Conservatoire des arts et métiers.
Poncelet, de l'Institut.
Sieber, filateur.
Verneuil (de), de l'Institut.
Winnerl, constructeur d'instruments de précision.

La Société étant définitivement constituée, M. le président, après avoir adressé les remerciements à l'assemblée, lui annonce que déjà le nombre des souscripteurs dépasse le chiffre de 450.

M. le secrétaire donne ensuite lecture de plusieurs lettres annonçant les dons faits à la Société par :

MM. Bonnard, directeur du Comptoir central, don de	5000 fr.
Legrand, ancien fabricant de savon............	500
E. Bourdon, ingénieur mécanicien.............	500
Goldenberg, manufacturier....................	100
Boissel, ancien pharmacien...................	100
Le marquis de Berthier.......................	100
Neuburger, fabricant de lampes...............	100
Huillard aîné, droguiste.....................	100
Geoffroy-Saint-Hilaire, de l'Institut..........	100
Léon Péan de Saint-Gilles, chimiste...........	100
Christofle, orfévre......don annuel de........	1000

Une dernière lettre remise cachetée à M. le secrétaire annonce qu'une somme de vingt mille francs est offerte à la Société par son fondateur M. le baron Thénard.

Enfin, M. le président termine la séance en annonçant à l'assemblée que MM. Roquebert, notaire, Paul, avoué, et Risler, agent de change, offrent leur concours gratuit à la Société.

FIN DU TOME TREIZIÈME.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME TREIZIÈME.

7e ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL.

SOIXANTE-TREIZIÈME NUMÉRO.

(JANVIER 1857.)

SOIXANTE-QUATORZIÈME NUMÉRO.

(FÉVRIER.)

SOIXANTE-QUINZIÈME NUMÉRO.

(MARS.)

SOIXANTE-SEIZIÈME NUMÉRO.

(AVRIL.)